

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 β 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 β 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-

ные обязательства», «оборотные активы», «внеоборотные активы», «капитал и резервы» (табл. 1).

Для начала построим диаграммы для того, чтобы наглядно проследить за взаимосвязью между переменными. Из них следует, что с ростом показателей отдельных статей баланса в среднем чистая прибыль компании «Гарзпром» растет.

Для определения взаимосвязи между экзогенными переменными построим матрицу парных коэффициентов корреляции. Получим таблицу 2.

Все факторы имеют тесную взаимосвязь с результирующим признаком. Таким образом, из исходных данных можно установить явление мультиколлинеарности, так как коэффициенты парной корреляции между переменными за исключением «краткосрочных обязательств» больше 0,8.

Чтобы избавиться от мультиколлинеарности, в модель включают лишь один из функционально свя-

занных между собой факторов, причем тот, который в большей степени связан с зависимой переменной.

Используем регрессионный анализ для определения наиболее значимого фактора в модели. В первую модель включаем все выбранные факторы, кроме «краткосрочных обязательств», так как у данного фактора наименьший коэффициент парной корреляции, и используем инструмент анализа данных «регрессия». После первой итерации из модели выводим фактор «внеоборотные активы», т.к. коэффициент при данном факторе имеет минимальное значение (-0,24). На втором шаге исключается фактор «капитал и резервы», коэффициент при котором равен 0,04. Мы получаем 2-факторную модель, но фактор «долгосрочные обязательства» несущественен, так как верхние и нижние границы интервала проходят через 0. В итоге, получаем модель с одним значимым фактором «оборотные активы» (рисунок).

Таблица 1

Исходные данные

Год	Прибыль	Долгосрочные обязательства	Краткосрочные обязательства	Оборотные активы	Внеоборотные активы	Капитал и резервы
1998	22830000	181310000	222746000	346931000	775980000	759604000
1999	46907000	223213000	320178000	434973000	842529000	770768000
2000	60748000	227493000	404527000	485782000	924763000	776334000
2001	99400000	263722000	427713000	598532000	1741255000	1643750000
2002	53511000	245826000	336432000	584732000	1599970000	1602444000
2003	142622600	312597057	275756200	615434881	1680129456	1707211080
2004	161084023	459533500	200354869	743162722	1768686026	1851960379
2005	203438682	704190640	197381080	808380412	3057509658	2964318350
2006	343680067	630589992	267245602	918353501	3634890740	3655408647
2007	360449550	886224871	379670852	1195404517	4026012643	3955521437
2008	173021630	928679016	479335075	1602398617	4579136072	4773520598
2009	624613273	1071208718	480839220	1811712891	5139024466	5398689419
2010	364577256	1004572284	636868659	2356823254	5476173489	6184449292
2011	882120858	1044738598	937445627	2897528758	6630253575	7539089895
2012	556340354	993116468	1159438790	2560557697	7475094085	7883096524
2013	628311221	1236415210	1242173002	2982474682	7865944459	8369830929

Таблица 2

Матрица парных коэффициентов корреляции

	Прибыль	Долгосрочные обязательства	Краткосрочные обязательства	Оборотные активы	Внеоборотные активы	Капитал и резервы
Прибыль	1					
Долгосрочные обязательства	0.8563686	1				
Краткосрочные обязательства	0.7505183	0.700213628	1			
Оборотные активы	0.8932815	0.908642573	0.897465	1		
Внеоборотные активы	0.8893862	0.950047304	0.863484	0.969065	1	
Капитал и резервы	0.8985938	0.944572849	0.868224	0.982103	0.997508	1

556340354	2560557697								
628311221	2982474682								
Вывод итогов									
Регрессионная статистика									
Множестве	0.8932815								
R-квадрат	0.79795184								
Нормирова	0.78351983								
Стандартна	119876910								
Наблюдени	16								
Дисперсионный анализ									
	df	SS	MS	F	значимость F				
Регрессия	1	7.94549E+17	7.95E+17	55.29041	3.17448E-06				
Остаток	14	2.01187E+17	1.44E+16						
Итого	15	9.95736E+17							
Коэффициент стандартная ошибка статистика - Значение									
Y-пересече	-29111510.8	52922307.78	-0.55008	0.590933	-142618572	84395550.1	-142618571.6	84395550.08	
Оборотные	0.24778659	0.033323675	7.435752	3.17E-06	0.176314417	0.31925877	0.176314417	0.319258768	

Модель с одним значимым фактором «оборотные активы»

В результате было получено следующее уравнение регрессии:

$$Y = -29111510.78 + 0.247787 \cdot X,$$

где X – оборотные средства;

Дадим экономическую интерпретацию полученным коэффициентам:

• С увеличением оборотных средств на 1 млн. руб. чистая прибыль компании вырастет на 247 787 руб.

Из регрессионного анализа следует, что коэффициент детерминации (R^2) равен 0,8. Это означает, что прибыль компании «Газпром» на 80% зависит от количества оборотных активов и на 20% – от прочих факторов.

Сравним расчетное значение критерия Фишера с табличным: для этого используем формулу СТЬЮДА-СПОБР (0,01;14). Получим F расчетное равное 55,29, а табличное 2,98. Грасч. > Fтабл. Следовательно, уравнение статистически значимо.

Оценим уровень точности модели по стандартной ошибке модели

$$S_e = \sqrt{S_e^2} = \sqrt{\frac{\sum e_i^2}{n-k-1}}$$

Для этого необходимо сравнить её со среднеекватическим отклонением результативного признака Y

$$S_Y = \sqrt{S_Y^2} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum (Y_i - \bar{Y})^2}$$

Из протокола регрессии, $Se = 119876910,25$. Среднеекватическое отклонение Y равно 257647824. $Sy > Se$, т.е. можем утверждать, что полученная модель статистически точна.

Далее оценим степень влияния экзогенной переменной на результирующую переменную «Чистая прибыль» с помощью коэффициента эластичности, и бета-коэффициента.

Коэффициент эластичности показывает, на сколько процентов изменяется зависимая переменная при изменении фактора на один процент и находится по формуле:

$$\varepsilon_{X_j} = a_j \cdot \frac{\bar{X}_j}{\bar{Y}},$$

где a_j – коэффициент регрессии, перед фактором X_j в уравнении регрессии.

Бета-коэффициент показывает, на какую часть величины среднеекватического отклонения меняется среднее значение зависимой переменной с изменением независимой переменной на одно СКО при фиксированном на постоянном уровне значении остальных независимых переменных и находится по формуле

$$\beta_{X_j} = a_j \cdot \frac{S_{X_j}}{S_Y},$$

где S_{X_j} , S_Y – среднеекватические отклонения выбранных переменных.

Рассчитаем данные коэффициенты для нашей модели:

Коэффициенты	Обор. активы
эластичность	1.098606719
Бета (β)	0.8932815

Значения коэффициентов определяют, что:

• Показатель «чистая прибыль» эластичен по фактору «оборотные активы» (1,1).

• При изменении фактора на одно среднеекватическое отклонение, чистая прибыль изменяется на 0,89 всего среднеекватического отклонения соответственно.

Из анализа коэффициентов эластичности и β-коэффициента, можно сделать вывод о сильном влиянии на результирующую переменную фактора «оборотные активы». Иными словами, ОАО «Газпром» более рационально использовать механизм увеличения оборотных активов для привлечения прибыли.

В работе был произведен эконометрический анализ показателей финансовой бухгалтерской отчетности ОАО «Газпром» за 15 летний период. Была выявлена взаимосвязь между показателями статей баланса компании. Таким образом, был определен источник для лучшего финансирования деятельности компа-

нии, максимизации ее финансового результата. Модель статистически значима и точна, следовательно, выводы, полученные в результате проведенного анализа, рекомендованы для применения на практике.

Список литературы

1. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Статистика» и другим экономическим специальностям. – 3-е издание, переработанное и дополненное. Серия «Вузовский учебник». – М., 2011.
2. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование: практическое пособие по решению задач. – 2-е издание, испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2012.
3. Орлова И.В., Филонова Е.С., Агеев А.В. Эконометрика: компьютерный практикум для студентов третьего курса, обучающихся по специальностям 080105.65 «Финансы и кредит», 080109.65 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит». – М., 2011.
4. Официальный сайт компании ОАО «Газпром» – www.gazprom.ru

МЕТОДЫ И ПРИЕМЫ ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Власова М.А., Гусарова О.М.

Финансовый Университет при Правительстве РФ, Смоленский филиал, Смоленск, e-mail: om.gusarova@mail.ru

Согласно проведенным исследованиям в оценке эффективности результатов бизнеса большую помощь могут оказать математические модели, позволяющие осуществить следующие возможности [1]:

- исследование свойств системы (объекта);
- контроль динамики развития системы (объекта);
- создание интегрированных систем управления и контроля системы;
- оптимизация параметров функционирования системы;
- осуществление финансово-экономического анализа результатов деятельности организации;
- прогнозирование будущих состояний и перспектив развития системы (объекта управления).

Оценка параметров математических моделей является определяющим моментом, от которого в большой степени зависит качество построенной математической модели и, в конечном итоге, качество построенного по модели прогноза и эффективность управленческих решений с использованием результатов прогнозирования [2].

Одним из наиболее распространенных методов оценки параметров математических моделей является метод наименьших квадратов и его различные модификации. Этот метод довольно часто применяется при обработке экспериментальных данных, создании и оценке экономических и социальных моделей. Этот математический метод помогает решать задачу подбора параметров функции для приближенного описания зависимости величины результативного признака от величины факторных признаков, оказывающих влияние на результативный признак.

Первичные экономические данные, полученные экспериментальным путем или из материалов официальной статистической отчетности, могут касаться различных отраслей экономики и науки, и к тому же, могут содержать различного рода ошибки, связанные как со стохастической природой экономических данных, так и с неизбежными техническими погрешностями при измерении и обработке информации. В сфере экономики это могут быть исследования зависимости показателей безработицы и инфляции, зависимости роста безработицы, зависимости цены товара от спроса на этот товар, зависимости частного потребления от располагаемого дохода и т.д. Как видим, сферы использования математических методов достаточно широкие [3].

Общематематический прием, который используется с целью разрешения разнообразных заданий и базируется на минимизировании суммы квадратов отклонений математических значений от переменных, подлежащих установлению, называют методом наименьших квадратов (англ. Ordinary Least Squares, OLS). Метод наименьших квадратов применяется в том случае, когда число уравнений превосходит число неизвестных, в случае обычных (не переопределенных) нелинейных систем уравнений, для замены точечных функций определенным математическим значением и т.д.

Метод наименьших квадратов определяют как способ моделирования диагностируемых показателей, изучение их признаков в целях анализа незнакомых величин по результатам измерений, которые имеют случайные ошибки. Суть МНК состоит в нахождении коэффициентов линейной зависимости, при которой функция двух переменных a и b обретает наименьшее значение. Именно при данных a и b сумма квадратов отклонений пробных данных от установленной прямой будет наименьшей.

Одними из ученых, которые впервые использовали в изучении системы уравнений теорию вероятностей, стали Лежандр (1805-1906) и Гаусс (1794-1895). Примененный ими прием помогает определить вероятнейшие значения, но не определяет верных смыслов данных. Поэтому дальнейшие работы Лапласа, Энке, Бесселя, Ганзена и других авторов довели прием до совершенства. Прием был назван методом наименьших квадратов.

Использование метода наименьших квадратов отмечается также и в области налогообложения. Здесь используется шкала регрессии ставок единого социального налога агентами, выплачивающими налоги в соответствии с Налоговым кодексом Российской Федерации. Можно наблюдать использование данного метода для приближенного представления заданной функции новыми простыми функциями, такое применение эффективно при обработке экспериментальных наблюдений, т.е. МНК широко используется в статистике. В интеллектуальном анализе данных (Data Mining), оценка параметров регрессии применяется для разрешения вопросов прогнозирования и численного предсказания показателей сложных экономических процессов [4].

Таким образом, благодаря своей сравнительной простоте и результативности метод наименьших квадратов является в наибольшей степени исследованным и популярным, находящим широкое применение для оценки параметров эконометрических моделей, характеризующих экономические процессы как на макроуровне, так и на уровне отдельных организаций (микроуровне) [5].

Рассмотрим пример использования метода наименьших квадратов для оценки параметров модели зависимости товарооборота фирмы от размера торговых площадей. Статистические данные по годовому товарообороту и торговым площадям компании «ССК-Смол», имеющей сеть, состоящую из 12 оптовых складов, представлена в таблице. При исследовании ставится задача выявить зависимость годового товарооборота от площади складских помещений. Для выполнения расчетов используем MS Excel [6].

Обозначим y_t – годовой товарооборот t -го склада, млн. руб; x_{jt} – площадь n -го склада, тыс. м².

Построим диаграмму рассеивания анализируемых показателей (рисунок) для определения формы функциональной зависимости между товарооборотом и площадью складских помещений.