

УДК 338.2

Е. В. Иванова

Омский филиал ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Омск;
АНОО ВО «Сибирский институт бизнеса и информационных технологий», Омск, e-mail: iva-ev@yandex.ru

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИБЫЛИ ОТ ПРОДАЖ

Ключевые слова: прогнозирование, финансовое положение, корреляционная матрица, коэффициенты регрессии, прибыль от продаж.

Научная статья посвящена разработке математической модели зависимости факторов на прибыль от продаж, как инструмента моделирования и прогнозирования. Данная модель выражается уравнением парной нелинейной регрессии и составлена на основе данных бухгалтерской отчетности российских компаний. Новизна модели заключается в отсутствии аналогов для избранной сферы производства, где учтены только те факторы, которые имеют высокую связь между собой и прибылью от продаж. В результате были отобраны 5 факторов с высокой связью: это внеоборотные активы, запасы, дебиторская задолженность, размер собственного капитала и кредиторская задолженность. Предложение об использовании коэффициента корректировки в многофакторной модели регрессии позволяет улучшить точность и надежность прогнозирования финансовых показателей предприятия, что важно для принятия обоснованных управленческих решений.

E. V. Ivanova

Omsk branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation, Omsk;
Siberian Institute of Business and Information Technologies, Omsk, e-mail: iva-ev@yandex.ru

IMPROVING FORECASTING AND MODELING OF SALES PROFITS

Keywords: forecasting, financial situation, correlation matrix, regression coefficients, profit from sales.

The scientific article is devoted to the development of a mathematical model of the dependence of factors on sales profit, as a modeling and forecasting tool. This model is expressed by a paired nonlinear regression equation and is based on data from the financial statements of Russian companies. The novelty of the model lies in the absence of analogues for the selected sphere of production, where only those factors that have a high connection between themselves and sales profit are taken into account. As a result, 5 factors with a high connection were selected: non-current assets, inventories, accounts receivable, equity capital and accounts payable. The proposal to use an adjustment factor in a multifactor regression model makes it possible to improve the accuracy and reliability of forecasting the financial performance of an enterprise, which is important for making informed management decisions.

Введение

Прогнозирование и моделирование прибыли от реализации продукции, товаров, работ или услуг имеет большое значение в финансово-хозяйственной деятельности любой организации, помогает адаптироваться к меняющимся экономическим условиям и применять обоснованные стратегические решения.

Цель исследования – разработать практические рекомендации по совершенствованию прогнозирования и моделирования прибыли от продаж, что приведет к улучшению финансового положения организации.

Объектом исследования является финансовая деятельность организации. Методика исследования включает анализ, синтез, измерение, практическое моделирование, индукцию, обобщение, классификацию и аналогию.

Материалы и методы исследования

Материалом исследования послужили данные финансовой отчетности коммерческой организации ЗАО «ОмЗИТ». Методы многомерного анализа являются важными инструментами для исследований в таких разнообразных областях, как маркетинг, экономика и финансы. Они позволяют учиты-

вать несколько переменных одновременно и определять сложные связи между ними.

Один из важных вкладов в эту область внес учёный Ирвинг Фишер, автор критерия Фишера, который отражает важность созданной модели и общий уровень связи между показателем эффективности и влияющими на него факторами. В настоящее время исследователи используют факторный анализ, дискриминантный анализ, кластерный анализ, многомерное шкалирование и др. они могут использовать различные многомерные методы, такие как Эти методы позволяют более глубоко и всесторонне анализировать данные, выявлять скрытые закономерности и прогнозировать поведение переменных. Их использование позволяет исследователям получить более полное представление об изучаемых проблемах и явлениях в различных областях науки [1, с. 14].

Несомненно, финансовое состояние предприятия зависит от многих внутренних факторов, например, уровня ликвидности, эффективности использования оборотных средств, уровня задолженности, рентабельности, структуры капитала и т.д. Статистические методы анализа, особенно корреляционно-регрессионный анализ, используются для определения основных факторов, влияющих на финансовое состояние предприятия. Корреляционный анализ позволяет определить силу и направление связи между различными финансовыми показателями, а регрессионный анализ позволяет установить уравнение регрессии, описывающее связь между зависимыми и независимыми переменными. Такой анализ позволяет определить влияние каждого фактора на финансовое положение предприятия и оценить их значимость. Таким образом, корреляционно-регрессионный анализ является мощным инструментом изучения связи между различными финансовыми показателями предприятия и его внутренними факторами, что позволяет лучше понимать и управлять финансовым положением организации [3, с. 133].

Разработаем корреляционно-регрессионную модель по стандартному алгоритму для исследуемых предприятий, у которых основной ОКВЭД является 25.21.2. – производство котлов центрального отопления. Однако для более точного анализа из информационного сервиса «Спарк-интерфакс» были

выгружены данные более 130 компаний, а именно бухгалтерские отчёты и отчёты о финансовых результатах за период с 2021 по 2023 год. Для создания уравнения множественной регрессии должны быть учтены два фактора: данные количественно измеримы, и они не находятся в точной функциональной зависимости.

Результаты исследования и их обсуждение

На основании данных финансовых отчётов изучаемых предприятий были выделены основные факторы, влияющие на прибыль от продаж (Y_1) и чистую прибыль (Y_2), а именно внеоборотные активы (X_1), запасы (X_2), дебиторская задолженность (X_3), краткосрочные финансовые вложения и денежные средства (X_4), собственный капитал (X_5), долгосрочные обязательства (X_6), займы краткосрочные (X_7), кредиторская задолженность (X_8), все показатели измеряются в тыс. руб.

Первым шагом является расчёт корреляционной связи между всеми факторами, далее сравниваются показатели и выделяются основные коэффициенты, которые имеют высокую степень связи между друг другом. Для расчёта данных коэффициентов используется программа Microsoft Excel, надстройка «Анализ данных», инструмент анализа «Корреляция» [4, с. 822-823]. Таким образом, таблица 1 отражает взаимосвязь между вышеперечисленными факторами и размером чистой прибыли, которую получают производственные предприятия.

Взаимосвязь между факторами оценивается по шкале Чеддока. Так, если корреляция находится в диапазоне:

- от 0,1 до 0,3 – это слабая связь;
- от 0,3 до 0,5 – умеренная связь;
- от 0,5 до 0,7 – заметная связь;
- от 0,7 до 0,9 – высокая связь;
- от 0,9 до 0,99 – весьма высокая связь

[1, с.49].

Таблица 2 отражает корреляционную связь между прибылью от продаж и факторами, которые влияют на данный показатель.

Сравнив корреляцию результативного показателя с факторами, влияющие на размер показателя в таблице 1, были отобраны 5 факторов с высокой связью: это внеоборотные активы, запасы, дебиторская задолженность, размер собственного капитала и кредиторская задолженность.

Таблица 1

Корреляционная матрица факторов влияния на размер чистой прибыли

	Y1	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
Y1	1								
X1	0,8116	1							
X2	0,6592	0,8372	1						
X3	0,7662	0,8079	0,8160	1					
X4	0,3736	0,4379	0,5397	0,5311	1				
X5	0,8744	0,9506	0,7720	0,7932	0,5284	1			
X6	0,5702	0,7714	0,8382	0,7342	0,2815	0,6131	1		
X7	-0,1414	0,1544	0,2978	0,2528	0,4400	0,1131	0,0390	1	
X8	0,6498	0,7539	0,8816	0,8686	0,4588	0,6671	0,7366	0,2090	1

Таблица 2

Корреляционная матрица факторов влияния на размер прибыли с продаж

	Y2	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
Y2	1								
X1	0,8733	1							
X2	0,7072	0,8372	1						
X3	0,8150	0,8079	0,8160	1					
X4	0,3733	0,4379	0,5397	0,5311	1				
X5	0,8849	0,9506	0,7720	0,7932	0,5284	1			
X6	0,6462	0,7714	0,8382	0,7342	0,2815	0,6131	1		
X7	-0,0265	0,1544	0,2978	0,2528	0,4400	0,1131	0,0390	1	
X8	0,7131	0,7539	0,8816	0,8686	0,4588	0,6671	0,7366	0,2090	1

Таблица 3

Регрессионная статистика исследуемых предприятий

Показатели	Значения
Множественный R	0,9169
R-квадрат	0,8408
Нормированный R-квадрат	0,8386

Стоит также отметить, что связь между отобранными факторам X, в основном как высокая, за исключением зависимости между факторами X₁ и X₅, у которых наблюдается весьма высокая связь (0,9506), и между факторами X₅ и X₈, связь которых оценивается как заметная (0,6671).

Далее осуществляем построение корреляционно-регрессивной модели через программу Microsoft Excel, надстройка «Анализ данных», инструмент анализа «Регрессия» [4, с. 829]. После ввода входного интервала результативного признака и факторов, оказывающий влияние на результативный признак, мы получаем уравнение следующего вида (1):

$$\hat{Y} = -11\,905,9295 + 0,1433 * X_1 - 0,384 * X_2 + 0,2784 * X_3 + 0,2853 * X_5 + 0,3037 * X_8 \quad (1)$$

где \hat{Y} – прогнозируемое значение прибыли от продаж.

Результаты регрессионной статистики и другие данные, отражающие корреляционно-регрессионную модель, представлены в таблице 3.

Показатель «Множественный R», который в литературе указывается как коэффициент множественной корреляции, отражает высокую корреляцию модели в целом. Коэффициент детерминации, который в таблице отображается как R-квадрат, является индикатором степени приведения модели к входным данным. Нормированный R-квадрат отображает, что доля учтённых объясняющих

факторов в полученной эконометрической модели составляет около 84% [4, с. 830].

Оценка разработанной модели в целом будет производиться с помощью F-критерия Фишера. Вовремя построения корреляционно-регрессионную модель при помощи инструмента анализа «Регрессия», программа автоматически рассчитывает показатель $F_{\text{факт}}$, который для данного уравнения составляет 386,61. Уравнение регрессии считается статистически важным, когда $F_{\text{факт}} > F_{\text{табл}}$. Для расчёта $F_{\text{табл}}$ необходимо установить уровень значимости, в нашем случае $\alpha = 0,05$, указать показатель k_1 , который равен количеству факторов (m), который равен 5, и рассчитать показатель k_2 по формуле 2. Таким образом, $k_2 = 372 - 5 - 1 = 366$.

$$k_2 = n - m - 1 \quad (2),$$

где n – числом наблюдений (n).

Показатели k_1 и k_2 нужно подставить в таблицу значений F-критерия Фишера, где отыскать пересечение вышеупомянутых показателей. Для числа наблюдений, которое равняется 372, значение $F_{\text{табл}}$ отсутствует, поэтому округляем значение до ближайшего, чем является число 400. Таким образом, для 5-факторной модели с числом наблюдений 400 $F_{\text{табл}}$ составляет 2,24. Поскольку $F_{\text{факт}} > F_{\text{табл}}$ ($386,61 > 2,24$), то построенное уравнение множественной регрессии является значимым, а именно оно адекватно описывает связь прибыли от продаж и отобранными факторами [1, с. 56-62].

Проанализируем коэффициенты регрессии, полученные при расчётах. Все факторы, за исключением запасы (X_2), имеют положительное значение, что означает прямое влияние на прибыль с продаж факторов внеоборотных активов, дебиторской задолженности, собственного капитала и кредиторской задолженности. Отрицательное значение коэффициента регрессии фактора

запасы, отражает факт излишка запасов, следствием чего является снижение показателей платёжеспособности и ликвидности у предприятий.

Таким образом, представлена разработанная корреляционно-регрессионная модель, которая актуальна для производственных предприятий. Данная модель выражается уравнением парной нелинейной регрессии и составлена на основе данных бухгалтерской отчетности российских компаний. Также стоит отразить тот факт, что модель является статистически верной, потому что коэффициент множественной регрессии, детерминации, а также нормированный R-квадрат имеют высокие значения. Помимо этого, фактический показатель F-критерия Фишера больше, чем табличное значения для данной выборки данных, что отражает значимость выведенного уравнения. Новизна модели заключается в отсутствии аналогов для данной сферы, где учтены только те факторы, которые имеют высокую связь между собой и прибылью от продаж.

Осуществим апробацию полученной модели на значениях бухгалтерской отчетности ЗАО «ОмЗИТ» за период с 2021 по 2023 год, а также попробуем спрогнозировать прибыль от продаж в 2024 году [6]. Для расчёта прогнозирования будущей прибыли с продажи, необходимо рассчитать прибыль от продаж за прошедшие периоды, чтобы оценить «качество» предлагаемого уравнения. Для этого отразим в таблице 4 значения отобранных факторов, соответствующие бухгалтерской отчетности ЗАО «ОмЗИТ». Расчёт прибыли от продажи для ЗАО «ОмЗИТ» по составленной корреляционно-регрессивной модели отображён в таблице 4.

Рассчитанные значения имеют значительные отклонения от фактических, что иллюстрирует таблица 5.

Таблица 4

Входные данные для применения многофакторного уравнения линейной регрессии, тыс. руб.

Анализируемый период	Выручка с продаж	Внеоборотные активы	Запасы	Дебиторская задолженность	Собственный капитал	Кредиторская задолженность
	Y	X1	X2	X3	X5	X8
2021	105 999	833 945	621 635	550 581	207 903	230 570
2022	193 773	894 695	881 450	453 432	250 484	681 731
2023	221 017	797 533	1 269 105	593 860	347 603	1 400 542

Таблица 5

Сравнение результатов применения многофакторного уравнения линейной регрессии, тыс. руб.

Показатель	Полученные значения прибыли от продаж, тыс. руб.	Отклонение от фактических значений	
		Абсолют., тыс. руб.	Относит., %
\hat{Y}_{2021}	151 526	45 527	42,95%
\hat{Y}_{2022}	182 590	-11 183	-5,77%
\hat{Y}_{2023}	304 916	83 899	37,96%

Таблица 6

Результаты применения разработанного многофакторного уравнения линейной регрессии с применением корректирующего коэффициента

Показатель	2021	2022	2023
Фактическое значение прибыли от продаж ЗАО «ОмЗИТ», тыс. руб.	105 999	182 590	221 017
Результат моделирования прибыли от продаж, тыс. руб.	151 526	193 773	304 916
Коэффициент корректировки модели, (K_k)	0,7495		
Скорректированные значения моделирования прибыли от продаж, тыс. руб.	109 574	189 857	228 545
Абсолютное отклонение от фактических значений, тыс. руб.	3 575	7 267	7 528
Относительное отклонение от фактических значений, %	3,37%	3,98%	3,41%

Для того, чтобы разработанная модель имела более точное значение прогнозирования, необходимо ввести коэффициент корректировки модели K_k на основании среднего значения отношения фактических и рассчитанных значений показателя прибыль от продаж за анализируемый период, что приводит нас к значению выше указанного коэффициента, который составил 74,95%.

Из предоставленного анализа можно сделать вывод, что использование многофакторного уравнения линейной регрессии в сочетании с коэффициентом корректировки позволило более точно моделировать фактические значения показателя прибыли от продаж ЗАО «ОмЗИТ» за анализируемый период с 2021 по 2023 год. В результате применения коэффициента корректировки улучшилась точность прогнозирования и более правильно определились факторы, влияющие на прибыль от продаж предприятия.

Таблица 6 содержит результаты применения многофакторного уравнения линейной регрессии и коэффициента корректировки, а также сравнение фактических и прогнозных значений показателя прибыли от продаж.

Это позволяет анализировать эффективность модели и корректировать прогнозы в соответствии с реальными данными. Та-

ким образом, использование коэффициента корректировки в многофакторной модели регрессии позволяет улучшить точность и надежность прогнозирования финансовых показателей предприятия, что важно для принятия обоснованных управленческих решений.

Для проведения прогнозирования прибыли от продаж в 2024 году, вновь обратимся к информационному ресурсу «Спарк-интерфакс», который отразил, что среднее значение цепных темпов прироста отобранных факторов у предприятий, чей основной ОКВЭД является 25.21.2, составляет 13,84%. Тогда значения прогнозируемых показателей в 2024 году можно рассчитать, как произведение фактических значений за 2023 год на среднее значение цепного темпа роста, что отражено в таблице 7 [2].

Имея прогнозные значения на 2024 год, произведём моделирование прибыли от продаж при использовании коэффициента корректировки модели, что отображено в таблице 8.

Таким образом, применение многофакторного уравнения линейной регрессии на прогнозирование показателя «прибыль от продаж» совпадает с ожидаемым цепным темпом прироста, с отклонением менее 5%, что подтверждает точность разработанной корреляционно-регрессионную модель.

Таблица 7

Прогнозные значения показателей ЗАО «ОмЗИТ»

Анализируемый период	Выручка с продажи	Внеоборотные активы	Запасы	Дебиторской задолженности	Собственный капитал	Кредиторская задолженность
	Y	X1	X2	X3	X5	X8
2023	221 017	797 533	1 269 105	593 860	347 603	1 400 542
2024	251 606	907 912	1 444 749	676 050	395 711	1 594 377

Таблица 8

Расчёты моделирование показателя «прибыль от продаж» ЗАО «ОмЗИТ»

Показатель	2024 год
Прогнозное значение прибыли от продаж ЗАО «ОмЗИТ», тыс. руб.	251 606
Результат моделирования прибыли от продаж, тыс. руб.	348 764
Коэффициент корректировки модели, (K_k)	0,7495
Скорректированные значения моделирования прибыли от продаж, тыс. руб	261 410
Абсолютное отклонение от фактических значений, тыс. руб.	9 804
Относительное отклонение от фактических значений, %	3,9%

Заключение

Подводя итоги, можно сделать вывод, что применение методов статистического анализа для моделирования прибыли от продаж на плановые периоды, а также с целью оптимизации нынешнего положения предприятия, возможно и наглядно доказана точность моделирования. также благодаря данному методу было установлено, что одними

из ключевых факторов, влияющих на прибыль от продаж, являются запасы и дебиторская задолженность. Преимущество данного метода заключается в том, что разработанная модель статистически значима и позволяет осуществлять прогнозные расчёты как для резульативного показателя в целом, так и для отдельного фактора, оказывающего влияние на резульативный показатель.

Библиографический список

1. Галочкин В.Т. Эконометрика: учебник и практикум для вузов. М.: Юрайт, 2024. 293 с.
2. Выборка юридических лиц по ОКВЭД 25.21.2. Информационный ресурс «Спарк-интерфакс» [Электронный ресурс]. URL: <https://spark-interfax.ru/about> (дата обращения: 17.05.2024).
3. Исмагилова В.С., Галиуллин Т.В. Анализ и оценка перспектив инновационного предприятия на отечественном рынке // Теория и практика финансово-хозяйственной деятельности предприятий различных отраслей: Сборник трудов II Национальной научно-практической конференции, 27 октября 2020 г. Керчь, 2020. С. 152-159.
4. Майкл А., Ричард К., Excel 2019. Библия пользователя / Пер. с англ. СПб.: ООО «Диалектика», 2019. 1136 с.
5. Погодина Т.В. Финансовый менеджмент: учебник и практикум для вузов. М.: Юрайт, 2024. 259 с.
6. О компании. ЗАО «ОмЗИТ». [Электронный ресурс]. URL: <https://omzit.ru/about/> (дата обращения: 17.05.2024).