

DOI: 10.51790/2712-9942-2024-5-1-05

АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ФРАНЧАЙЗИНГА

Д. А. Абраменко^а, К. И. Бушмелева^б

Сургутский государственный университет, г. Сургут, Российская Федерация

^а  abramenk@gmail.com, ^б bkiya@yandex.ru

Аннотация: проблемой прогнозирования финансовых данных часто задаются многие компании. В современном мире тяжело представить компанию, которая не планирует свои финансы на следующие периоды. Для управления и обработки определенных массивов данных используются различные программные продукты. Построение и прогнозирование финансовых моделей для франчайзинга является одной из наиболее важных задач при организации франчайзинговой деятельности. В каждой сфере бизнеса по-разному прогнозируют те или иные ресурсы, вследствие чего к программным продуктам предъявляется все больше требований, усложняются и совершенствуются процессы. Целью исследования является применение методов прогнозирования данных и их интерпретация на основе финансовых данных франчайзинговой точки «Додо Пицца».

Ключевые слова: прогнозирование, временной ряд, скользящее среднее, франчайзинг.

Для цитирования: Абраменко Д. А., Бушмелева К. И. Анализ точности методов прогнозирования финансовых результатов франчайзинга. *Успехи кибернетики*. 2024;5(1):40–46. DOI: 10.51790/2712-9942-2024-5-1-05.

Поступила в редакцию: 15.02.2024.

В окончательном варианте: 09.03.2024.

ACCURACY ASSESSMENT FOR FRANCHISING FINANCIAL FORECASTING METHODS

D. A. Abramenko^a, K. I. Bushmeleva^b

Surgut State University, Surgut, Russian Federation

^a  abramenk@gmail.com, ^b bkiya@yandex.ru

Abstract: the challenge of financial data forecasting is a ubiquitous concern across numerous corporations. In today's business landscape, the strategic planning of financials for future periods is an indispensable aspect of corporate management. To facilitate this, a plethora of software products are employed for the meticulous management and processing of specific datasets. Particularly in the context of franchising, the construction and projection of financial models emerge as paramount tasks within the framework of franchise operations. Distinct business domains necessitate varied forecasting resources, thereby escalating the demands on software products and engendering a trend towards increasingly complex and refined processes. This study aims to evaluate the efficacy of various data forecasting methodologies through their application to and interpretation of financial data derived from a Dodo Pizza franchise outlet.

Keywords: forecasting, time series, moving average, franchising.

Cite this article: Abramenko D. A., Bushmeleva K. I. Accuracy Assessment for Franchising Financial Forecasting Methods. *Russian Journal of Cybernetics*. 2024;5(1):40–46. DOI: 10.51790/2712-9942-2024-5-1-05.

Original article submitted: 15.02.2024.

Revision submitted: 09.03.2024.

Введение

В данной работе предлагается использование некоторых методов прогнозирования для определения наименьших отклонений с реальными финансовыми данными. Анализ и сравнение параметров производятся на реальных данных для франчайзинговой точки «Додо Пицца». В дальнейшем планируется применение данных методов в информационной системе (ИС) «О, Франчайзинг» при построении финансовых моделей франшиз на основе исторических данных франчайзера.

Одной из наиболее распространенных групп методов прогнозирования финансовых данных являются количественные методы, основанные на регрессионном анализе и прогнозировании временных рядов.

Прогнозирование основано на предположении, что будущие показатели будут аналогичны предыдущим. Анализ временных рядов является одним из популярных приложений статистических методов в прогнозировании динамики финансовых показателей и других отраслях [1].

Как правило, методы прогнозирования включают следующие этапы:

1. Сбор и анализ необходимых исходных данных.
2. Использование математических моделей, статистических методов или других способов.
3. Выполнение необходимых расчетных процедур.
4. Оценка адекватности и достоверности получаемого прогноза.

В ИС «О, Франчайзинг» планируется, что владелец бизнеса (франчайзер) вносит в систему исторические (финансовые) данные деятельности своей компании за несколько рассматриваемых периодов. На основе этих данных и прочих показателей необходимо смоделировать финансовые модели будущих партнеров (франчайзи).

Для проведения эксперимента были выбраны финансовые результаты данных «Додо Пицца», которые расположены в свободном доступе сети интернет. На основе исторических данных франчайзинговой точки «Додо Пицца» г. Санкт-Петербург за 2018–2022 гг. были спрогнозированы данные EBITDA [2].

EBITDA — это показатель, равный прибыли до вычета процентов, налогов, износа и амортизации [3].

Для прогнозирования в статье рассматриваются следующие методы:

- метод скользящей средней;
- метод экспоненциального сглаживания.

Метод скользящей средней — один из часто встречающихся вариантов сглаживания временного ряда, выполняющийся по среднему арифметическому. Этот метод позволяет устранить выбросы и получить более стабильные результаты по средним значениям выбранного периода. Если в данных имеется периодичность и незаметные колебания, этот метод учитывает временной интервал ряда.

Основа данного метода — это применение формулы (1) для преобразования исходного временного ряда в ряд значений, которые были сглажены:

$$\hat{y}_t = \frac{1}{p} \sum_{j=t-m}^{t+m} y_j, \tag{1}$$

где p — размер интервала, j — позиция в списке уровней в окне сглаживания, m — величина, определяемая по формуле: $m = \frac{p-1}{2}$.

График ряда приобретает более плавный облик, когда выбранный интервал становится больше в размере. Ниже представлен пример формулы (2), с помощью которой можно провести расчет трех интервалов:

$$\bar{y}_1 = \frac{y_1 + y_2 + y_3}{3}; \quad \bar{y}_2 = \frac{y_2 + y_3 + y_4}{3}; \quad \bar{y}_3 = \frac{y_3 + y_4 + y_5}{3}. \tag{2}$$

Ввиду того, что скользящая средняя будет располагаться в середине периода скользящего, то с определенной периодичностью для проведения расчетов используются нечетные варианты, поскольку среднее значение будет помещено в центр скользящего периода. Обычно проводят измерения по 2, 3 или 4 значениям.

На основе финансовых данных «Додо Пицца» составлена таблица данных по EBITDA франчайзинговой точки по периодам в разрезе 2018–2022 гг., представленная на рисунке 1.

Год	Месяц											
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
2018	484 373	695 221	963 371	1 059 796	923 411	1 141 131	765 649	1 246 032	1 494 932	1 541 771	1 591 216	1 810 239
2019	1 309 595	1 294 618	1 627 362	932 550	960 606	921 480,92	958 882,22	964 064,46	1 030 038,19	1 078 266,49	1 023 381,64	1 357 482,46
2020	1 231 380	1 414 198	1 415 847	813 581	1 019 473	997 951	996 471	1 059 050	947 549	823 610	226 997	418 812
2021	417 573	926 643	908 465	675 699	1 028 422	665 574	745 223	1 151 511	1 382 929	1 677 512	876 815	1 800 503
2022	793 411	938 661	2 145 366	2 062 730	1 989 743	1 634 291	1 377 624	1 207 500	1 169 289	1 248 365	1 448 283	2 120 940

Рис. 1. Финансовый результат франчайзинговой точки «Додо Пицца» 2018–2022 гг [2]

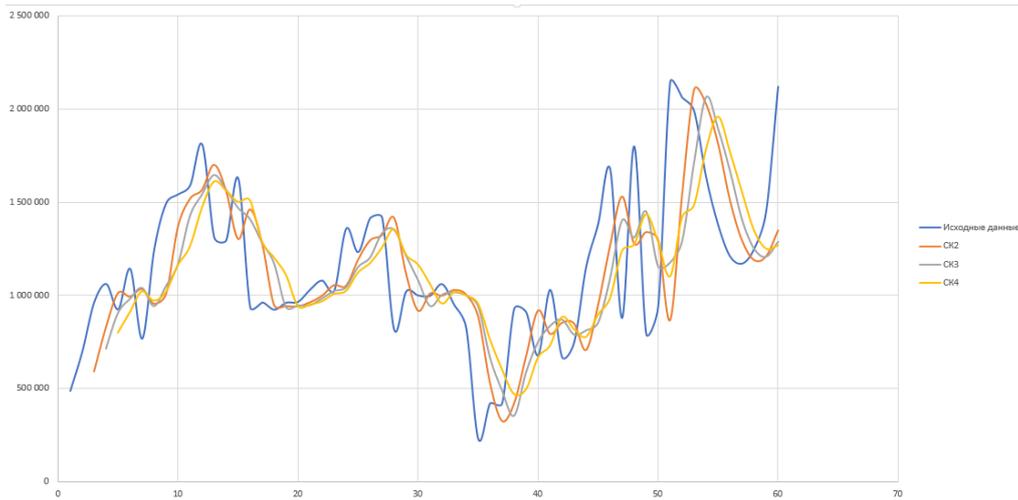


Рис. 3. График временного ряда по методу средней скользящей

данные тренды не имеют существенного влияния. Во-вторых, учитываются только свежие данные, что для определенных задач является плюсом.

Недостатки. Во-первых, при применении сглаживания происходит уменьшение размера последовательности путем учета как предыдущих, так и будущих наблюдений. Во-вторых, отклонения последних уровней ряда от общего тренда исследуемого показателя не свидетельствуют о начале нового тренда, а представляют собой случайные колебания.

В результате было сделано заключение, что составление прогнозов посредством применения данного метода может привести к неправильным выводам и, как следствие, к неправильным решениям.

Следующий метод, который рассматривался для решения поставленной задачи, — метод экспоненциального сглаживания. Этот метод заключается в повышении гладкости временных рядов, их математическом преобразовании и используется при прогнозировании временных рядов [4].

В то время, как в обычной скользящей средней предыдущие наблюдения имеют одинаковый вес, экспоненциальные оконные функции применяются для присвоения экспоненциально убывающего значения весов с течением времени [5].

У данного метода имеется несколько вариантов:

- метод одинарного сглаживания предназначен для обработки рядов данных, не обладающих трендом и сезонностью;
- двойное сглаживание — для рядов с наличием тенденции, но отсутствием сезонности;
- трехкратное сглаживание может быть использовано для данных, которые обладают и трендом, и сезонностью.

Существует формула для построения прогноза, которая имеет следующий вид (3):

$$\hat{Y}_{t+1} = k * Y_t + (1 - k) * \hat{Y}_t, \quad (3)$$

где \hat{Y}_{t+1} — прогноз на следующий период $t + 1$; Y_t — значения, применяемые для прогноза за текущий период t (выручка по месяцам); k — коэффициент сглаживания ряда. Этот коэффициент используется при прогнозировании временных рядов и помогает сгладить колебания данных. Вводится пользователем и ограничивается значениями от 0 до 1, данный коэффициент позволяет более точно предсказывать будущие значения ряда в промежутке от 0 до 1, $0 < k < 1$. Чем выше значение данного коэффициента, тем сильнее его воздействие последних периодов на прогноз; \hat{Y}_t — важность прогноза на настоящий момент t .

Прогнозирование временного ряда осуществлялось по значениям финансового результата, представленным на рисунке 1.

При проведении эксперимента наилучший результат отклонения показали данные, при которых коэффициент сглаживания ряда равен 6. Результаты прогнозирования представлены на рисунке 4. На основе прогнозных значений были рассчитаны абсолютные, относительные и квадратичные отклонения временного ряда. На рисунке 4 представлены результаты прогнозирования и рассчитанные значения отклонений.

		альфа:	0,6			
Исходные						
Год	Месяц	помесечно	Прогноз	Абс. отклонение	Отн. отклонение	Среднее квад. Отклонение
2018	1	484 373	484373	0	0,00%	347104
	2	695 221	484373	210848	30,33%	350033
	3	963 371	610882	352489	36,59%	351951
	4	1 059 796	822375	237420	22,40%	351941
	5	923 411	964828	41416	4,49%	353649
	6	1 141 131	939978	201153	17,63%	356806
	7	765 649	1060670	295021	38,53%	359053
	8	1 246 032	883657	362375	29,08%	360152
	9	1 494 932	1101082	393850	26,35%	360109
	10	1 541 771	1337392	204379	13,26%	359415
	11	1 591 216	1460019	131196	8,25%	361839
	12	1 810 239	1538737	271502	15,00%	365032
2019	1	1 309 595	1701638	392043	29,94%	366727
	2	1 294 618	1466412	171794	13,27%	366169
	3	1 627 362	1363336	264026	16,22%	369260
	4	932 550	1521751	589202	63,18%	371260
	5	960 606	1168230	207624	21,61%	364797
	6	921 480,92	1043656	122175	13,26%	367653
	7	958 882,22	970351	11469	1,20%	371527
	8	964 064,46	963470	595	0,06%	376026
	9	1 030 038,19	963827	66212	6,43%	380697
	10	1 078 266,49	1003554	74713	6,93%	385401
	11	1 023 381,64	1048381	25000	2,44%	390251
	12	1 357 482,46	1033382	324101	23,88%	395468
2020	1	1 231 380	1227842	3538	0,29%	397268
	2	1 414 198	1229965	184234	13,03%	402903
	3	1 415 847	1340505	75342	5,32%	407562
	4	813 581	1385710	572129	70,32%	413483
	5	1 019 473	1042433	22960	2,25%	407531
	6	997 951	1028657	30706	3,08%	414032
	7	996 471	1010233	13762	1,38%	420838
	8	1 059 050	1001976	57074	5,39%	428025
	9	947 549	1036220	88671	9,36%	435468
	10	823 610	983018	159408	19,35%	443130
	11	226 997	887373	660376	290,92%	450488
	12	418 812	491147	72336	17,27%	440015
2021	1	417 573	447746	30173	7,23%	448846
	2	926 643	429642	497001	53,63%	458456
	3	908 465	727843	180622	19,88%	456627
	4	675 699	836216	160517	23,76%	465707
	5	1 028 422	739906	288516	28,05%	475856
	6	665 574	913016	247442	37,18%	483711
	7	745 223	764551	19328	2,59%	493531
	8	1 151 511	752954	398557	34,61%	507818
	9	1 382 929	992088	390841	28,26%	513876
	10	1 677 512	1226593	450919	26,88%	521046
	11	876 815	1497144	620329	70,75%	525698
	12	1 800 503	1124947	675556	37,52%	517702
2022	1	793 411	1530280	736869	92,87%	502313
	2	938 661	1088159	149498	15,93%	475285
	3	2 145 366	998460	1146906	53,46%	496236
	4	2 062 730	1686604	376126	18,23%	357010
	5	1 989 743	1912279	77464	3,89%	354548
	6	1 634 291	1958758	324467	19,85%	377896
	7	1 377 624	1764078	386454	28,05%	386082
	8	1 207 500	1532205	324705	26,89%	386008
	9	1 169 289	1337382	168093	14,38%	399868
	10	1 248 365	1236526	11839	0,95%	451413
	11	1 448 283	1243630	204653	14,13%	552802
	12	2 120 940	1366422	754518	35,57%	754518
Итого сред.		1148891	1111814	258542	26,21%	420099

Рис. 4. Рассчитанные значения временного ряда по методу экспоненциального сглаживания

По результатам прогнозирования был построен график заданного временного ряда и рассчитаны относительно него прогнозные значения, представленные на рисунке 5.

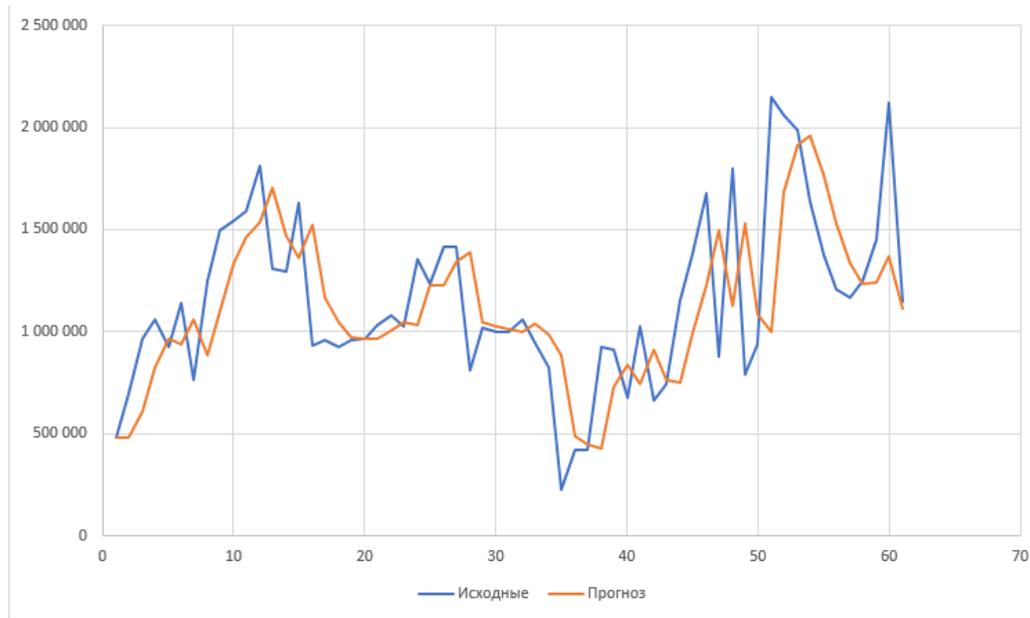


Рис. 5. График временного ряда по методу экспоненциального сглаживания

Этот способ прогнозирования считается одним из самых простых, но не наилучшим, так как его применение ограничено только краткосрочными перспективами. Он часто используется для последовательностей, где присутствует сезонность.

В таблице 1 представлены положительные и отрицательные стороны использования каждого из анализируемых методов, позволившие сделать вывод о дальнейшем их применении для прогнозирования и определения наименьших отклонений с реальными финансовыми данными ИС «О, Франчайзинг».

Таблица 1

Характеристика методов прогнозирования временных рядов

Название	Положительная сторона	Отрицательная сторона
Метод скользящей средней	Простота моделирования. Учет актуальных (свежих) данных	Нет широкого анализа исходных данных. Рассматриваются как предыдущие, так и будущие наблюдения
Метод экспоненциального сглаживания	Простота моделирования. Прогнозы строятся на краткосрочный период	Недостаточно гибкая модель. Нет широко применения

Необходимо отметить, что рассмотренные методы не позволяют полноценно спрогнозировать длительные периоды, они больше подходят для прогнозирования краткосрочных периодов, так как отклонения слишком велики. Также данные методы не учитывают сезонность, что является важным для финансовых моделей. На основе данной финансовой модели в следующей работе будут рассмотрены методы прогнозирования, учитывающие сезонность.

Заключение

В заключении следует отметить, что существует большое количество различных методов прогнозирования, и при этом каждый обладает своими достоинствами и недостатками для той или иной сферы анализа, задач и типов временного ряда. В данной работе рассматривались методы скользящей средней и экспоненциального сглаживания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Плотников А. Н. *Элементарная теория анализа и статистическое моделирование временных рядов*: учеб. пособие для вузов. 2-е изд., испр. и доп. СПб.: Лань; 2021. 212 с.
2. Данные о франшизе Додо Пицца. Режим доступа: <https://dodofranchise.ru>.
3. Ebitda. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/EBITDA>.
4. Экспоненциальное сглаживание. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Экспоненциальное_сглаживание.
5. Сунчалин А. М. Обзор методов и моделей прогнозирования финансовых временных рядов. *Хроноэкономика*. 2020;1:26–30.
6. Бутакова М. М. *Экономическое прогнозирование: методы и приемы практических расчетов*. М.: КНОРУС; 2010. 168 с.
7. Абраменко Д. А., Бушмелева К. И. Методы и этапы организации франчайзинговой деятельности посредством реализации информационной системы. *Инновационные, информационные и коммуникационные технологии*: сб. тр. XVIII Международ. научно-практ. конф. М.; 2021. С. 16–21.
8. Абраменко Д. А., Бушмелева К. И. Проектирование информационной системы «О, франчайзинг». *Инновационные, информационные и коммуникационные технологии*: сб. тр. XIX Международ. научно-практ. конф. М.; 2022. С. 34–38.