

УДК 33

DOI 10.34670/AR.2019.90.8.037

**Тестирование моделей прогнозирования для определения
базовых показателей финансовой безопасности
предприятия инфраструктурного сектора**

Титов Виктор Анатольевич

Полковник полиции,
доктор экономических наук,
профессор,
начальник кафедры экономической безопасности
и управления социально-экономическими процессами,
Санкт-Петербургский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации,
198206, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Летчика Пилютова, 1;
e-mail: tvakfhd@mail.ru

Морозов Олег Леонидович

Кандидат экономических наук,
начальник кафедры управления,
Нижегородская академия Министерства внутренних дел Российской Федерации,
603950, Российская Федерация, Нижний Новгород, шоссе Анкудиновское, 3;
e-mail: morozovole@yandex.ru

Серый Виктор Валерьевич

Доктор экономических наук, профессор,
директор,
ООО «Вереск»,
603035, Российская Федерация, Нижний Новгород, ул. Черняховского, 14 – 24;
e-mail: vvs-dao@mail.ru

Гвоздев Алексей Константинович

Капитан полиции,
сотрудник кафедры управления,
Нижегородская академия Министерства внутренних дел Российской Федерации,
603950, Российская Федерация, Нижний Новгород, шоссе Анкудиновское, 3;
e-mail: alex23111@mail.ru

Бубнова Оксана Юрьевна

Кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры математики, информатики и информационных технологий,
Нижегородская академия Министерства внутренних дел Российской Федерации,
603950, Российская Федерация, Нижний Новгород, шоссе Анкудиновское, 3;
e-mail: bubnovaoyu@mail.ru

Аннотация

В статье на данных ПАО «Транснефть» проведено тестирование моделей прогнозирования для определения базовых показателей финансовой безопасности. Проанализированы вопросы, связанные с временными рядами финансовых показателей ПАО «Транснефть» и использованием их моделей для прогнозирования. На основе использования данных объекта исследования и применения статистических методов анализа временных рядов доказана необходимость формирования системы моделей для адекватного прогнозирования первичных показателей деятельности предприятия (организации) для использования их при анализе финансовой безопасности объекта исследования. Необходимо отметить, что для прогнозирования различных, но взаимосвязанных между собой показателей финансовой безопасности используются различные по своему содержанию модели, что обусловлено различными типами динамических рядов. Представленная в работе последовательность этапов предполагает дальнейшее применение методов прогнозирования в углубленном разрезе для формирования комплексной, состоящей из нескольких моделей прогнозирования системы, позволяющей значительно повысить точность прогнозов показателей финансовой безопасности.

Для цитирования в научных исследованиях

Титов В.А., Морозов О.Л., Серый В.В., Гвоздев А.К., Бубнова О.Ю. Тестирование моделей прогнозирования для определения базовых показателей финансовой безопасности предприятия инфраструктурного сектора // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2019. Том 9. № 8А. С. 363-374. DOI 10.34670/AR.2019.90.8.037

Ключевые слова

Финансовая безопасность, прогнозирование, анализ временных рядов, выручка, себестоимость, прогнозные значения показателей финансовой безопасности.

Введение

В условиях крайне высокой динамики показателей окружающей среды субъекты всех форм собственности сталкиваются с необходимостью прогнозирования параметров макрообстановки и адаптации своей деятельности к ожидаемым изменениям. Нельзя однозначно утверждать, что прогнозирование какого-либо показателя деятельности предприятия в современных условиях является базисным для прогнозирования других показателей. Среда функционирования бизнеса столь динамична, что ее прогнозирование требует обработки большого объема информации, а модели прогнозирования должны быть адаптированы под конкретные показатели

[Болдыревский, Игошев, Кистанова, 2018]. Таким образом, проблема прогнозирования деятельности предприятия (организации) носит системный, многоуровневый характер [Богатырев и др., 2017].

Основная часть

Традиционные этапы процесса прогнозирования и их содержание представлены в таблице 1 [Будаев, 2009].

Таблица 1 - Этапы прогнозирования и их содержание

Этап прогнозирования	Содержание работ
Сбор данных	Сбор данных из открытых источников. Сбор внутренней, специфической информации. Проверка точности и правильности данных, их пригодности к обработке и анализу.
Постановка задачи	Определение предмета исследования, параметров прогнозирования (горизонт, расчетный период).
Построение и оценка моделей	Построение моделей на основе математических и статистических методов.
Тестирование и выбор моделей	Тестирование моделей на известных данных, позволяющих определить ее точность. Корректировка модели в целях повышения ее точности.
Принятие решения	Выбор модели с минимальной ошибкой и максимальной точностью.
Мониторинг модели	Использование модели в реальной практике и ее непрерывная корректировка.

Точность прогнозов существенно усложняются в случае, если объектом исследования является крупное инфраструктурное предприятие, которое ведет свою деятельность в больших масштабах, на нескольких рынках, по нескольким направлениям, а также объединяет в максимальных объемах операционную, финансовую и инвестиционную деятельность [Гончаров, Стрижов, 2016; Журавлева, Павлов, 2018; Конев, Конева, 2017].

В данной работе проведено тестирование моделей прогнозирования для получения данных о возможном размере показателей деятельности ПАО «Транснефть» в первом и втором кварталах 2019 года (фактические данные показателей на момент написания статьи известны и доступны в сети интернет).

Для тестирования моделей использовались данные бухгалтерской отчетности ПАО «Транснефть» в поквартальном разрезе, единица измерения – тысяч рублей.

Для удобства демонстрации исходных данных в таблицах 2 и 3 представлены результаты группировки показателей бухгалтерской отчетности ПАО «Транснефть» по годам.

Таблица 2 - Финансовые результаты деятельности ПАО «Транснефть» за 2009 – 2013 год (тыс. руб.)

Наименование показателя	за 2009 г.	за 2010 г.	за 2011 г.	за 2012 г.	за 2013 г.
Чистая выручка	318 518 801	397 550 147	632 780 132	687 139 566	704 714 002
Себестоимость оказанных услуг	307 348 072	382 805 418	556 845 405	584 255 486	608 830 135
Валовая прибыль	11 170 729	14 744 729	75 934 727	102 884 080	95 883 867

Наименование показателя	за 2009 г.	за 2010 г.	за 2011 г.	за 2012 г.	за 2013 г.
Полная себестоимость оказанных услуг	311 469 497	387 527 155	630 232 887	668 716 123	692 634 143
в том числе:					
коммерческие расходы			66 986 709	76 093 591	74 726 695
управленческие расходы	4 121 425	4 721 737	6 400 773	8 367 046	9 077 313
Результат от основной деятельности	7 049 304	10 022 992	2 547 245	18 423 443	12 079 859
Прочие доходы	185 740 019	298 101 108	388 632 220	434 187 671	310 151 939
Прочие расходы	187 752 046	301 195 821	376 646 739	435 508 571	308 070 338
Результат от прочей деятельности	-2 012 027	-3 094 713	11 985 481	-1 320 900	2 081 601
Прибыль (убыток) до налогообложения	5 037 277	6 928 279	14 532 726	17 102 543	14 161 460
Налог на прибыль и обязательные платежи	1 144 034	2 034 747	3 390 935	19 994 205	4 578 027
Чистая прибыль (убыток)	3 893 243	4 893 532	11 141 791	10 652 444	11 260 439

Таблица 3 - Финансовые результаты деятельности ПАО «Транснефть» за 2014 – 2018 год (тыс. руб.)

Наименование показателя	за 2014 г.	за 2015 г.	за 2016 г.	за 2017 г.	за 2018 г.
Чистая выручка	717 346 491	756 936 378	803 083 944	835 937 344	937 768 188
Себестоимость оказанных услуг	611 430 906	677 326 464	703 413 058	719 983 843	803 279 359
Валовая прибыль	105 915 585	79 609 914	99 670 886	115 953 501	134 488 829
Полная себестоимость оказанных услуг	705 105 419	736 079 543	735 544 340	774 370 829	880 449 975
в том числе:					
коммерческие расходы	80 837 588	42 201 345	30 071 127	30 316 018	49 483 090
управленческие расходы	12 836 925	16 551 734	2 060 155	24 070 968	27 687 526
Результат от основной деятельности	12 241 072	20 856 835	48 998 204	61 566 515	57 318 213
Прочие доходы	630 554 529	917 904 306	435 715 444	295 519 418	222 768 629
Прочие расходы	627 048 873	936 912 619	447 804 814	282 151 365	257 758 041
Результат от прочей деятельности	3 505 656	-19 008 313	-12 089 370	13 368 053	-34 989 412
Прибыль (убыток) до налогообложения	15 746 728	1 848 522	36 908 834	74 934 568	22 328 801
Налог на прибыль и обязательные платежи	81 844 745	-10 952 888	6 302 303	52 483 275	12 217 889
Чистая прибыль (убыток)	11 783 833	12 801 410	30 606 531	58 843 625	10 110 912

Последовательность этапов:

-формируется массив данных для обработки показателей финансовой отчетности экономико-математическими методами (в том числе методами корреляционно-регрессионного анализа);

-производится выбор показателей, прогнозные значения которых являются критическими для дальнейшего определения уровня финансовой безопасности объекта исследования;

-производится выбор методов прогнозирования для определения прогнозных значений показателей;

-по результатам тестирования прогнозных моделей выбирается наиболее оптимальная (критериями оптимальности являются минимальная величина ошибки и минимальное отклонение прогнозного значения от фактического);

-производится корректировка выбранной модели прогнозирования с учетом фактических данных за отчетный период.

Для показателя себестоимость оказанных услуг произведен расчет коэффициентов автокорреляции в основном до двенадцатого порядка включительно для выявления во временном ряде наличия или отсутствия трендовой и циклической (сезонной компоненты)

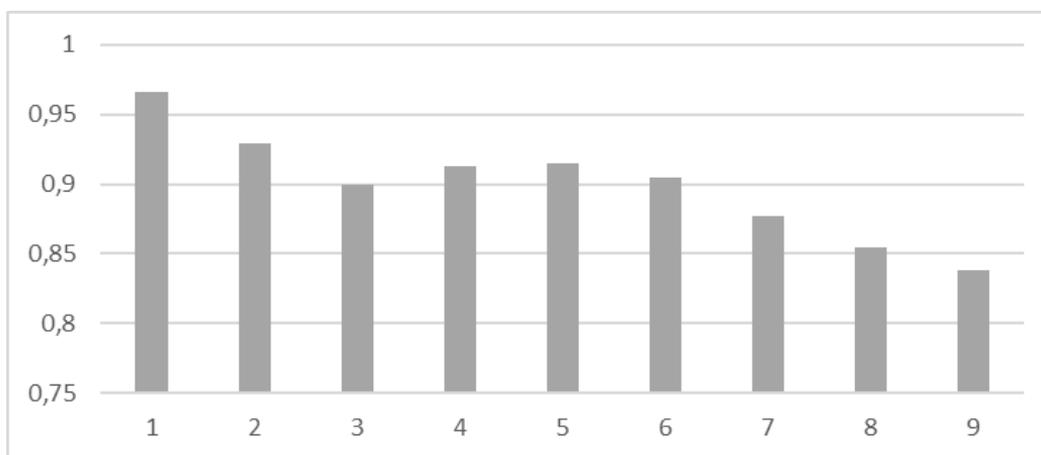


Рисунок 1 - График коэффициентов автокорреляции

Так как наиболее высоким оказался коэффициент автокорреляции первого порядка, то было сделано предположение о наличии трендовой составляющей.

Проведена проверка на наличие аномальных наблюдений с помощью критерия Ирвина. Обнаруженные аномальные наблюдения исключены из временного ряда и заменены расчетным значением, полученным как среднее двух соседних значений. По критерию Ирвина обнаружено одно аномальное наблюдение (2 квартал 2018 года).

Затем проведена проверка гипотезы о наличии неслучайной составляющей временного ряда с использованием критерия Фишера и Стьюдента. Была проверена гипотеза о равенстве дисперсий и сделан вывод о нестационарности временного ряда [Бубнова и др., 2018].

Затем построена аддитивная модель прогнозирования с учетом сезонности. Получены следующие результаты прогноза себестоимости оказанных услуг: при использовании в расчетах линейной трендовой составляющей по аддитивной модели (таблица 4).

Таблица 4 - Прогнозные значения себестоимости деятельности ПАО «Тренснефть» на 2019 год при использовании аддитивной модели

Номер квартала	Значение
1 квартал 2019 года	215207406,69 тыс. руб.
2 квартал 2019 года	219139400,29 тыс. руб.
3 квартал 2019 года	219768926,15 тыс. руб.
4 квартал 2019 года	221226112,01 тыс. руб.

Ошибка аппроксимации этой модели составила 11%, что говорит об адекватности модели (меньше 15%).

Таблица 5 - Прогнозные значения себестоимости деятельности ПАО «Транснефть» на 2019 год при использовании в расчетах параболической трендовой составляющей

Номер квартала	Значение
1 квартал 2019 года	195077701,09 тыс. руб.
2 квартал 2019 года	196083814,24 тыс. руб.
3 квартал 2019 года	193662839,64 тыс. руб.
4 квартал 2019 года	191944905,04 тыс. руб.

Ошибка аппроксимации этой модели составила 8%, что говорит об адекватности модели. Модель с использованием параболического тренда более приемлема для расчетов, чем модель с линейной трендовой составляющей.

Кроме этого, были построены модели авторегрессии 1 и 2-ого порядков и получено, что из этих двух моделей модель авторегрессии первого порядка более приемлема для прогноза. На основании модели авторегрессии первого порядка (AR(1)) получен следующий прогноз себестоимости оказанных услуг на 2019 год.

Таблица 6 - Прогнозные значения себестоимости деятельности ПАО «Транснефть» на 2019 год при использовании в расчетах авторегрессии первого порядка (AR(1))

Номер квартала	Значение
1 квартал 2019 года	220121540,80 тыс. руб.
2 квартал 2019 года	220626606,47 тыс. руб.
3 квартал 2019 года	221111562,85 тыс. руб.
4 квартал 2019 года	221577210,61 тыс. руб.

Имея данные о действительной себестоимости оказанных услуг по 1 кварталу 2019 года, можем сделать вывод, что наиболее близким к истинным значениям оказался прогноз себестоимости оказанных услуг по аддитивной модели при использовании в расчетах параболической трендовой составляющей.

Кроме показателя себестоимости оказанных услуг был рассмотрен временной ряд показателя чистая выручка, для которого построены следующие методы анализа временных рядов: модели скользящей, средней и простого экспоненциального сглаживания. Кроме этого, представлены линейная, квадратичная и экспоненциальная модели прогнозирования. Построены авторегрессионные модели первого, второго и третьего порядков.

График показателя чистая выручка, скользящие средние и экспоненциально сглаженные значения данного показателя представлены на графиках.

Для определения тенденции, более или менее свободной от случайных колебаний, с помощью метода наименьших квадратов определяются параметры линейного, квадратичного и экспоненциального трендов.

После проведения регрессионного анализа получены следующие модели (R^2 – коэффициент детерминации):

$$\text{линейная модель } \hat{y}_1 = 74285027,85 + 3987847,85t_i, R^2 = 0,86;$$

$$\text{полиномиальный тренд второй степени } \hat{y}_1 = a + b_1t_i + b_2t_i^2 = 50000000 + 7000000t_i - 79886t_i^2, R^2 = 0,92 - \text{коэффициент детерминации};$$

$$\text{экспоненциальный тренд } \hat{y}_1 = a \cdot e^{bt_i} = 8 * 10^7 * e^{0,0297t_i}, R^2 = 0,81.$$

Кроме этого рассмотрены авторегрессионные модели первого, второго и третьего порядков и получены следующие уравнения:

$$\hat{y}_1 = 12245492,55 + 0,9494y_{i-1} - \text{уравнение авторегрессии первого порядка};$$

$$\hat{y}_1 = 13553489,1 + 0,584316y_{i-1} + 0,368379y_{i-2} - \text{уравнение авторегрессии второго порядка};$$

$$\hat{y}_1 = 16312902,43 + 0,479591836y_{i-1} - 0,20803668y_{i-2} + 0,2258y_{i-3} - \text{уравнение авторегрессии третьего порядка}.$$

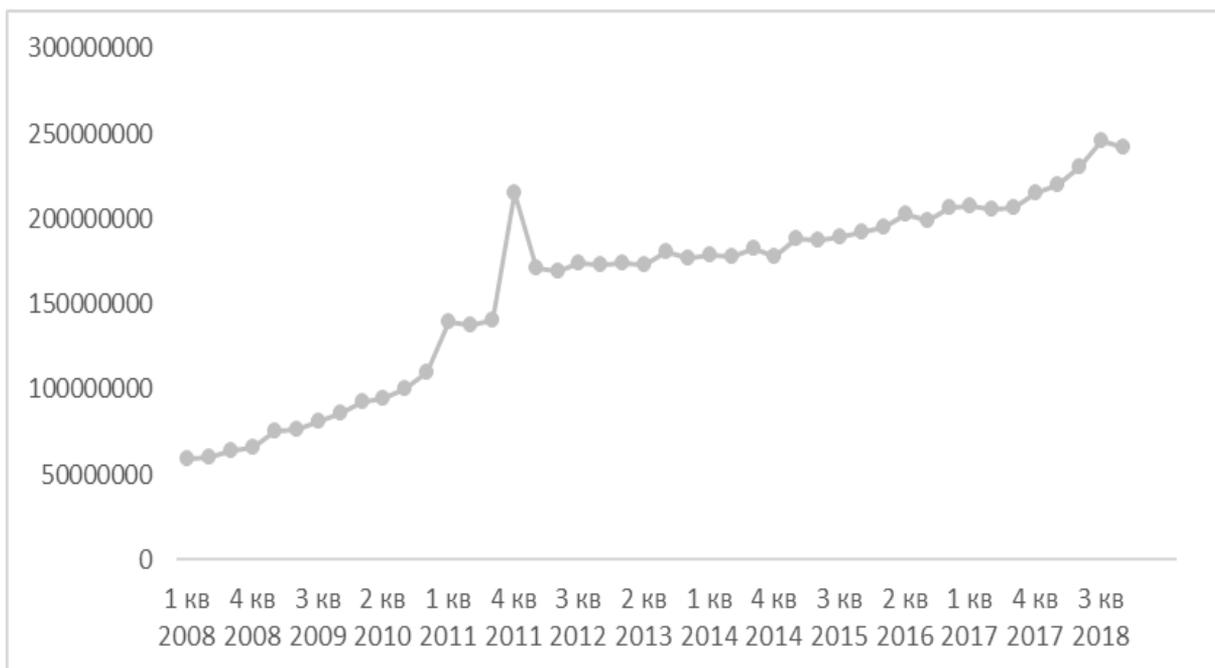


Рисунок 2 - Динамика выручки ПАО «Транснефть» (млн. руб.)

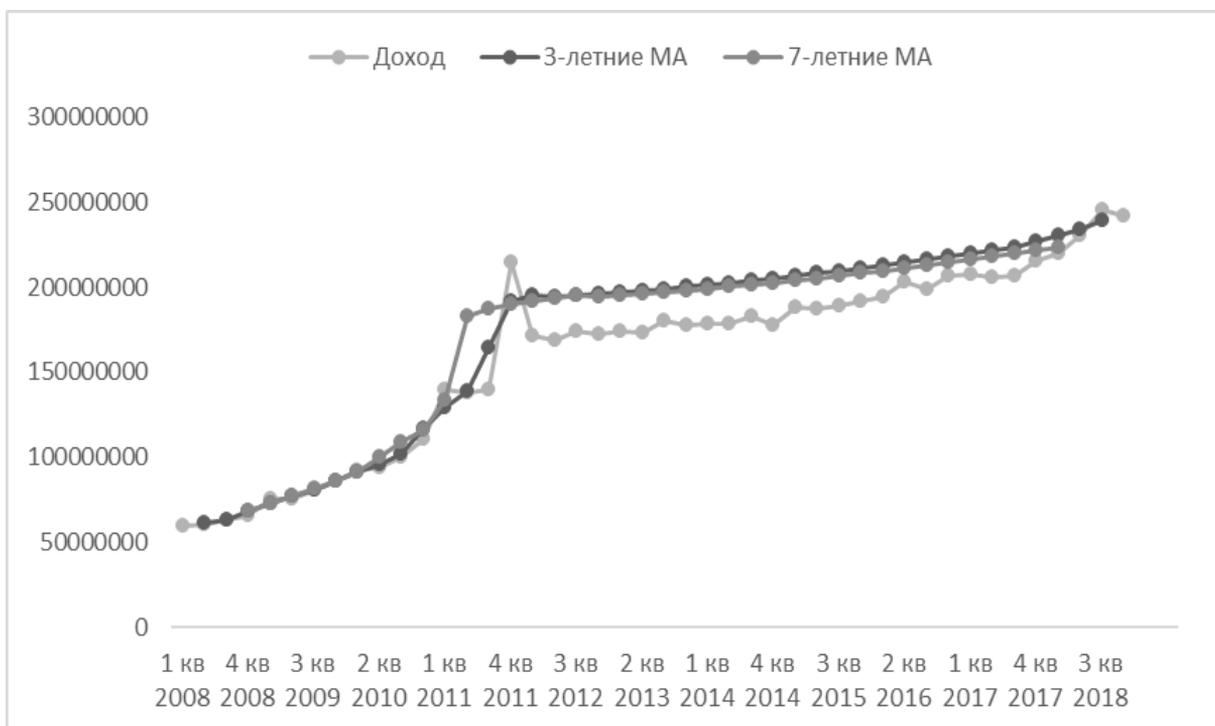


Рисунок 3 - График значений средних скользящих для выручки ПАО Транснефть

Для выбора оптимальной модели прогнозирования чистой выручки из шести предложенных (линейной, квадратичной, экспоненциальной моделей и моделей авторегрессии первого, второго и третьего порядков) произведем оценку величины остаточной ошибки с помощью квадратов разностей и абсолютных разностей.

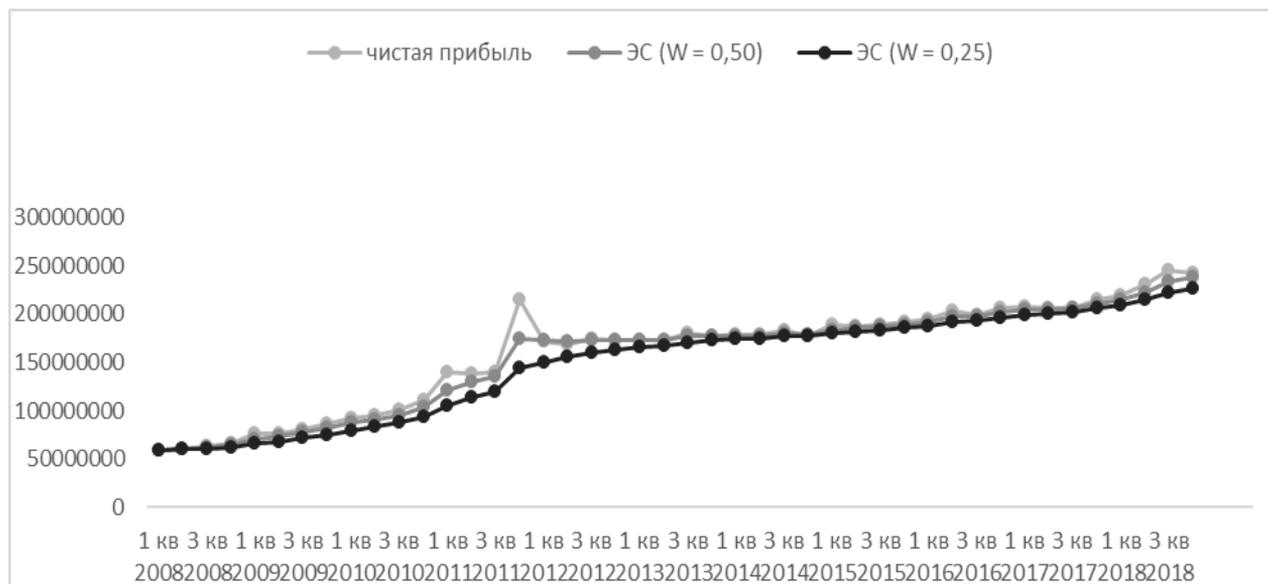


Рисунок 4 - Экспоненциально сглаженные значения выручки ПАО «Транснефть»

Величины стандартной ошибки S_{yx} и среднего абсолютного отклонения MAD рассчитываются по следующим формулам

$$S_{yx} = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{n - 2}} \quad \text{MAD} = \frac{\sum |y_i - \hat{y}_i|}{n}$$

На основании чего сделан вывод о том, что наименьшими величинами стандартной ошибки S_{yx} и среднего абсолютного отклонения MAD являются эти величины для авторегрессионной модели второго порядка.

Таким образом, прогнозное значение чистой выручки рассчитано на основании авторегрессионной модели второго порядка.

Таблица 7 - Прогнозные значения выручки деятельности ПАО «Транснефть» на 2019 год при использовании в расчетах авторегрессионной модели второго порядка (тыс. руб.)

Номер квартала	Значение
1 квартал 2019 года	229190603,90
2 квартал 2019 года	232 403 690,28
3 квартал 2019 года	233 780 070,68
4 квартал 2019 года	235 767 949,18

На основании прогнозных значений себестоимости оказанных услуг и чистой выручки получаем прогнозное значение прибыли от основной деятельности по формуле: прибыль от основной деятельности = чистая выручка – себестоимость оказанных услуг.

Таблица 8 - Расчетные значения прибыли от основной деятельности ПАО «Транснефть», полученные на основе прогноза значений выручки и себестоимости (тыс. руб.)

Номер квартала	Значение
1 квартал 2019 года	34 112 902,9
2 квартал 2019 года	36 319 876,04
3 квартал 2019 года	40 117 231,04
4 квартал 2019 года	43 823 044,14

Заключение

Необходимо отметить, что для прогнозирования различных, но взаимосвязанных между собой показателей финансовой безопасности используются различные по своему содержанию модели, что обусловлено различными типами динамических рядов.

Представленная в работе последовательность этапов предполагает дальнейшее применение методов прогнозирования в углубленном разрезе для формирования комплексной, состоящей из нескольких моделей прогнозирования системы, позволяющей значительно повысить точность прогнозов показателей финансовой безопасности.

Библиография

1. Богатырев А.В., Бубнова О.Ю., Ивановский С.Л., Веснин Д.В. Анализ динамики экономических и финансовых показателей предприятий металлургического комплекса // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2017. № 10 (57). С. 832-835.
2. Богатырев А.В., Воронков А.Н., Бубнова О.Ю., Горюнов В.Ю. Макроэкономические угрозы экономической безопасности предприятия инфраструктурного сектора: направления и методы оценки // Финансовая экономика. 2019. № 4. С. 1107-1109.
3. Богатырев А.В., Воронков А.Н., Бубнова О.Ю., Горюнов В.Ю. Направления исследования методов обеспечения экономической безопасности предприятий инфраструктурного сектора с государственным участием // Финансовая экономика. 2019. № 3. С. 803-807.
4. Богатырев А.В., Воронков А.Н., Бубнова О.Ю., Елфимов О.М. Структура активов предприятия инфраструктурного сектора с позиций экономической безопасности // Финансовая экономика. 2019. № 3. С. 808-810.
5. Болдыревский П.Б., Игошев А.К., Кистанова Л.А. Анализ основных факторов экономической устойчивости промышленных предприятий России // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. 2018. № 1 (49). С. 7-13.
6. Бубнова О.Ю. и др. Математика. Элементы математического анализа. Нижний Новгород, 2018. 88 с.
7. Будаев П.Е. Практическое применение количественных методов прогнозирования // Системные исследования и информационные технологии. 2009. № 2. С. 92-106.
8. Гончаров А.В., Стрижов В.В. Динамическое выравнивание непрерывных временных рядов // Интеллектуализация обработки информации 2016. 2016. С. 122-123.
9. Журавлева В.В., Павлов М.В. Применение кластерного подхода при анализе структуры данных, представленных динамическими рядами // Ломоносовские чтения на Алтае: фундаментальные проблемы науки и техники. 2018. С. 600-601.
10. Игошев А.К., Серый В.В., Андрианов А.О., Бубнова О.Ю. Моделирование показателя ROE для предприятий металлургического сектора // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2017. № 12 (59). С. 1578-1581.
11. Конев В.А., Конева М.С. Применение алгоритма динамического выравнивания временных рядов // Математические методы и информационные технологии управления в науке, образовании и правоохранительной сфере. 2017. С. 267-268.

Testing of forecasting models to determine the basic indicators of financial security of the enterprise infrastructure sector

Viktor A. Titov

Police Colonel, Doctor of Economics, Professor,
Head at the Department of economic security and management of socio-economic processes,
Saint Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation,
198206, 1, Letchika Pilyutova st., Saint Petersburg, Russian Federation;
e-mail: tvakfhd@mail.ru

Oleg L. Morozov

PhD in Economics,
Head at the Department of management,
Nizhny Novgorod Academy of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation,
603950, 3, Ankudinovskoe highway, Nizhny Novgorod, Russian Federation;
e-mail: morozovole@yandex.ru

Viktor V. Seryi

Doctor of Economics, Professor, CEO,
LLC “Veresk”,
603035, 14 – 24, Chernyakhovskogo st., Nizhny Novgorod, Russian Federation;
e-mail: vvs-dao@mail.ru

Aleksei K. Gvozdev

Police Captain,
Researcher of the Department of management,
Nizhny Novgorod Academy of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation;
603950, 3, Ankudinovskoe highway, Nizhny Novgorod, Russian Federation;
e-mail: alex23111@mail.ru

Oksana Yu. Bubnova

PhD in Physics and Mathematics,
Associate Professor of the Department of mathematics, computer science and information technology,
Nizhny Novgorod Academy of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation;
603950, 3, Ankudinovskoe highway, Nizhny Novgorod, Russian Federation;
e-mail: bubnovaoyu@mail.ru

Abstract

In conditions of extremely high dynamics of environmental indicators, subjects of all forms of ownership are faced with the need to predict macroeconomic parameters and adapt their activities to expected changes. Based on the data from Transneft company, the authors of the article tested

forecasting models to determine basic indicators of financial security. The issues related to the time series of Transneft financial indicators and the use of their models for forecasting are analyzed in this paper. Based on the use of the data of the research object and the use of statistical methods for analyzing time series, the necessity of forming a system of models for adequately predicting the primary indicators of the enterprise (or organization) to prove their use in the analysis of the financial security of the research object is proved. It should be noted that for forecasting various, but interrelated indicators of financial security, different in content models are used, which is due to different types of time series. The sequence of stages presented in the work suggests the further application of forecasting methods in an in-depth section to form an integrated system of several forecasting models that can significantly improve the accuracy of forecasts of financial security indicators.

For citation

Titov V.A., Morozov O.L., Seryi V.V., Gvozdev A.K., Bubnova O.Yu. (2019) Testirovanie modelei prognozirovaniya dlya opredeleniya bazovykh pokazatelei finansovoi bezopasnosti predpriyatiya infrastruktornogo sektora [Testing of forecasting models to determine the basic indicators of financial security of the enterprise infrastructure sector]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 9 (8A), pp. 363-374. DOI 10.34670/AR.2019.90.8.037

Keywords

Financial security, forecasting, time series analysis, revenue, cost, forecast values of financial security indicators.

References

1. Bogatyrev A.V., Bubnova O.Yu., Ivan'kovskii S.L., Vesnin D.V. (2017) Analiz dinamiki ekonomicheskikh i finansovykh pokazatelei predpriyatii metallurgicheskogo kompleksa [Analysis of the dynamics of economic and financial indicators of the enterprises of the metallurgical complex]. *Konkurentosposobnost' v global'nom mire: ekonomika, nauka, tekhnologii* [Competitiveness in the global world: economics, science, technology], 10 (57), pp. 832-835.
2. Bogatyrev A.V., Voronkov A.N., Bubnova O.Yu., Goryunov V.Yu. (2019) Makroekonomicheskie ugrozy ekonomicheskoi bezopasnosti predpriyatiya infrastruktornogo sektora: napravleniya i metody otsenki [Macroeconomic threats to the economic security of the infrastructure sector enterprises: directions and methods of assessment]. *Finansovaya ekonomika* [Financial Economics], 4, pp. 1107-1109.
3. Bogatyrev A.V., Voronkov A.N., Bubnova O.Yu., Goryunov V.Yu. (2019) Napravleniya issledovaniya metodov obespecheniya ekonomicheskoi bezopasnosti predpriyatii infrastruktornogo sektora s gosudarstvennym uchastiem [Areas of research on methods for ensuring economic security of enterprises in the infrastructure sector with state participation]. *Finansovaya ekonomika* [Financial Economics], 3, pp. 803-807.
4. Bogatyrev A.V., Voronkov A.N., Bubnova O.Yu., Elfimov O.M. (2019) Struktura aktivov predpriyatiya infrastruktornogo sektora s pozitsii ekonomicheskoi bezopasnosti [Asset structure of an infrastructure sector enterprise from the standpoint of economic security]. *Finansovaya ekonomika* [Financial Economics], 3, pp. 808-810.
5. Boldyrevskii P.B., Igoshev A.K., Kistanova L.A. (2018) Analiz osnovnykh faktorov ekonomicheskoi ustoichivosti promyshlennykh predpriyatii Rossii [Analysis of the main factors of economic sustainability of industrial enterprises in Russia]. *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo. Seriya: Sotsial'nye nauki* [Bulletin of the Nizhny Novgorod University], 1 (49), pp. 7-13.
6. Bubnova O.Yu. et al. (2018) *Matematika. Elementy matematicheskogo analiza* [Maths. Elements of mathematical analysis]. Nizhny Novgorod.
7. Budaev P.E. (2009) Prakticheskoe primenenie kolichestvennykh metodov prognozirovaniya [The practical application of quantitative forecasting methods]. *Sistemnye issledovaniya i informatsionnye tekhnologii* [System Research and Information Technology], 2, pp. 92-106.
8. Goncharov A.V., Strizhov V.V. (2016) Dinamicheskoe vyravnivanie nepreryvnykh vremennykh ryadov [Dynamic alignment of continuous time series]. In: *Intellektualizatsiya obrabotki informatsii 2016* [Intellectualization of information processing 2016].

-
9. Igoshev A.K., Seryi V.V., Andrianov A.O., Bubnova O.Yu. (2017) Modelirovanie pokazatelya ROE dlya predpriyatii metallurgicheskogo sektora [Modeling the ROE indicator for enterprises in the metallurgical sector]. *Konkurentosposobnost' v global'nom mire: ekonomika, nauka, tekhnologii* [Competitiveness in the global world: economics, science, technology], 12 (59), pp. 1578-1581.
 10. Konev V.A., Koneva M.S. (2017) Primenenie algoritma dinamicheskogo vyravnivaniya vremennykh ryadov [Application of the dynamic alignment of time series algorithm]. In: *Matematicheskie metody i informatsionnye tekhnologii upravleniya v nauke, obrazovanii i pravookhranitel'noi sfere* [Mathematical methods and management information technologies in science, education and law enforcement].
 11. Zhuravleva V.V., Pavlov M.V. (2018) Primenenie klaster'nogo podkhoda pri analize struktury dannykh, predstavlennykh dinamicheskimi ryadami [The application of the cluster approach in the analysis of the data structure represented by dynamic series]. In: *Lomonosovskie chteniya na Altae: fundamental'nye problemy nauki i tekhniki* [Lomonosov readings in Altai: fundamental problems of science and technology].