

Цвиль М.М., кандидат физ.-мат. наук, доцент кафедры «Информатика и информационные таможенные технологии» Ростовского филиала Российской таможенной академии;
tsvilmm@mail.ru

Заиченко Ю.Р., студент 4 курса экономического факультета Ростовского филиала Российской таможенной академии, Ростов-на-Дону, Россия;
yuliyaa1999@yandex.ru

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ОБЪЕМОВ В РЕГИОНЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОСТОВСКОЙ ТАМОЖНИ

Аннотация: В статье строятся эконометрические модели временного ряда по месячным данным веса (кг) по импорту группы товаров 08 «Съедобные фрукты и орехи; кожура цитрусовых плодов или корки дынь» ТН ВЭД ЕАЭСс 01.2018 по 09.2020 гг. в регионе деятельности Ростовской таможни. По полученным моделям сделан прогноз по весу группы товаров 08 на октябрь 2020г.

Ключевые слова: Импорт, эконометрическая модель, тренд, фиктивные переменные, экспоненциальное сглаживание, прогнозирование.

Tsvil M. M., PhD in Physics and Mathematics, associate professor of «Informatics and information customs technologies»; Russian Customs Academy (Rostov branch), Rostov-on-Don, Russia;
tsvilmm@mail.ru

Zaichenko Y.R., a fourth-year student of economic faculty of Russian Customs Academy (Rostov branch), Rostov-on-Don, Russia;
yuliyaa1999@yandex.ru

FORECASTING PHYSICAL VOLUMES IN THE REGION OF OPERATION OF THE ROSTOV CUSTOMS

Abstract: The article builds econometric models of a time series based on monthly data of weight (kg) for the import of product group 08 «Edible fruits and nuts; peel of citrus fruits or melon peel» » of the EAEU CN of FEA from 01.2018 to 09.2020. in the region of activity of the Rostov customs. Based on the models obtained, a forecast was made for the weight of the product group 08 for October 2020.

Keywords: Import, econometric model, trend, dummy variables, exponential smoothing, forecasting.

Одной из основных функций деятельности таможенных органов в Российской Федерации является фискальная, заключающаяся в пополнении доходной части федерального бюджета путем взимания таможенных пошлин, налогов и иных таможенных платежей. Как известно, именно таможенные платежи на протяжении многих лет составляют порядка 30-50% федерального бюджета, в связи с чем обусловлена актуальность анализа и прогнозирования возможных объемов таможенных платежей, как основного источника финансирования федерального бюджета[1].

Эффективное планирование и управление в области прогнозирования таможенных платежей напрямую зависит от уровня этого процесса. Именно поэтому, в условиях развития цифровизации должно быть уделено особое внимание совершенствованию в области методологического аппарата прогнозирования таможенных платежей, связанного с улучшением методов и методик разработки прогнозов [2].

Прогнозирование таможенных платежей базируется на расчете параметров, в качестве которых выступают: вес нетто товара, индекс таможенной стоимости, средневзвешенная ставка и курс доллара США[3]. Таможенные платежи представляют собой произведение этих параметров (1):

$$\text{ТамПл} = \text{Вес} * \text{ИТС} * \text{СВР} * \text{Курс}, \quad (1)$$

где ТамПл – сумма таможенных платежей, в том числе по видам (ввозные таможенные пошлины, НДС, акциз), руб.;

Вес – вес нетто товара, кг.;

ИТС – индекс таможенной стоимости, долл. США/кг;

СВР – средневзвешенная ставка как частное от деления суммы таможенных платежей на стоимость;

Курс – курс доллара США, руб.

Прогнозирование осуществляется по видам таможенных платежей в отношении выделенных ФТС России товарных групп ТН ВЭД ЕАЭС и по

остальным группам в целом, отдельно по странам дальнего зарубежья и странам СНГ.

Прогнозирование таможенных платежей основано на анализе рядов динамики облагаемого объема ввоза или вывоза в натуральном выражении, индекса таможенной стоимости и средневзвешенной ставки таможенных платежей (по видам таможенных платежей). Таким образом, решение задачи прогнозирования заключается в применении эконометрических методов, а также выявлении нехарактерных изменений в рядах динамики этих показателей [4].

Для повышения точности прогнозов экономического развития в постоянно изменяющихся условиях и неполноты информации, необходима работа по улучшению моделей с использованием методов адаптивного прогнозирования. Адаптивные модели отражают текущие свойства временного ряда и способны непрерывно учитывать динамику свойств исследуемых процессов. Важно отметить, что целью адаптивных методов является создание самокорректирующихся экономико-математических моделей, способных отражать изменяющиеся во времени условия, учитывать информационную ценность различных членов последовательности и давать достаточно точные оценки в прогнозировании членов данного ряда [5]. Именно поэтому такие модели в первую очередь предназначены для краткосрочного прогнозирования.

И качестве примера рассмотрим ежемесячные данные веса (кг) по импорту группы товаров 08«Съедобные фрукты и орехи; кожура цитрусовых плодов или корки дынь»с 01.2018 по 09.2020 г. в регионе деятельности Ростовской таможни [6], представленные в таблица № 1. Всего имеем 33 агрегированных наблюдений.

Таблица №1

Помесячная динамика веса по импорту группы товаров 08в регионе деятельности Ростовской таможни в период с 2018 по 2020 гг., кг

2018	2019	2020
------	------	------

210937,7	106416	317330,4
102196,6	42002,8	333577,8
32000	72081,9	179484,9
40000	75604,6	178647,2
21000	141344,4	213918,8
18969,6	16586	302158,9
21000	39800	719263
43089,7	3920	653136,8
67995,2	204279,8	483659,3
16100	164636,4	-
103819,7	123648,2	-
122718,2	367530,2	-

Далее, при использовании Excel инструмента Регрессия надстройки «Анализ данных» была получена графическая интерпретация динамики импорта в виде модели, тренд которой описывается полиномом второй степени (рис.2). После построения графика анализируемого временного ряда можно сделать вывод об отсутствии сезонной составляющей.

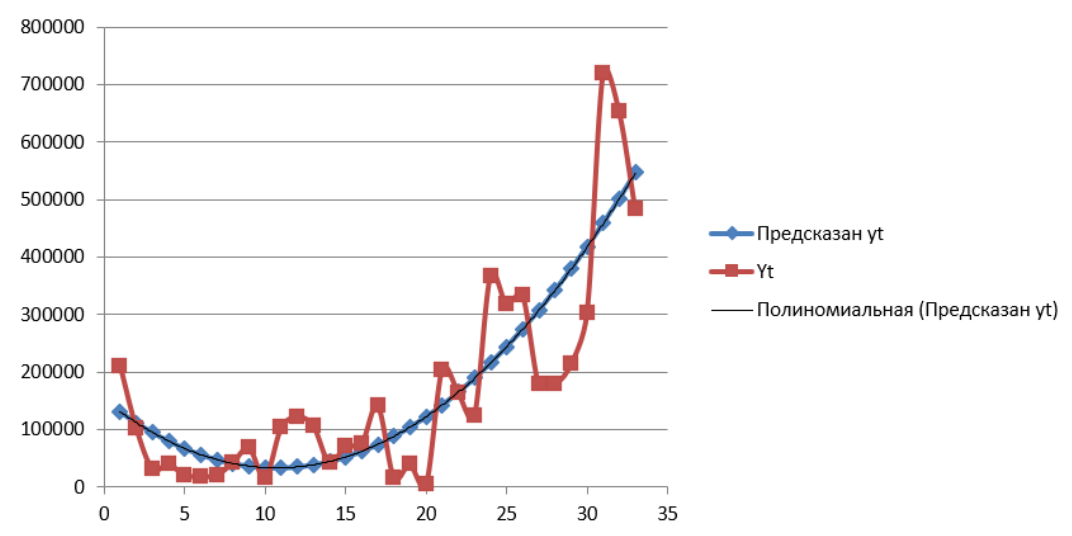


Рис. 1. Полиномиальный тренд временного ряда

Как показывает t-статистики оценки параметров значимы и судя по коэффициенту детерминации $R^2 = 0,72$, регрессия в целом значима. Рассчитаем долю ошибки по следующей формуле:

$$\frac{\sum(y_t - \hat{y}_t)^2}{\sum(y_t - \bar{y}_t)^2} \quad (2)$$

где \hat{y}_t – расчетные значения тренда; \bar{y}_t – среднее арифметическое значение уровней ряда y_t .

Таким образом, рассчитанная доля ошибки весьма высокая и составляет 27,68%, следовательно использовать данную модель для прогноза нельзя. Улучшим модель с помощью фиктивных переменных, которые могут принимать значения 0 или 1. По структуре ряда из рисунка 1 видно, что наибольшие отклонения y_t от полиномиального тренда имеются при $t=1, 3, 12, 17, 20, 21, 24, 28, 31$. Сгладить эти отклонения в модели помогает введение фиктивных переменных.

После многочисленных попыток улучшения модели тренда с использованием фиктивных переменных получим окончательное уравнение тренда с фиктивными переменными: Z_{12} , принимающая значения равные 1 в точках $t=11, 12, 13$; Z_{20} , принимающая значения равные 1 в точках $t=19, 20$; Z_{28} принимающая значения равные 1 в точках $t=28, 29, 30$, а также Z_{24}, Z_{31}, Z_{32} , принимающими значение 1 в точках $t=24, t=31, t=32$ соответственно, в остальных точках значение вводимых фиктивных переменных равно нулю.:

$$\begin{aligned} \hat{Y} = & 118,308 - 16127,545 * t + 829,973 * t^2 + 158218,557 * Z_{24} \\ & + 303304,44 * Z_{31} + 201017,367 * Z_{32} + 66137,652 * Z_{12} \\ & - 97765,787 * Z_{20} - 127305,633 * Z_{28} \end{aligned} \quad (3)$$

Показатели регрессионной статистики и дисперсионного анализа: $R^2=0,94$ и F-критерий равен 50,33. Полученные значения t-статистик для коэффициентов модели также значимы. Также, учитывая интервалы колебаний с помощью фиктивных переменных, довели ошибку до 5,63%. График фактических и теоретических значений y_t после введения фиктивных переменных группы товаров 08 по весу представлен на рисунке 2.

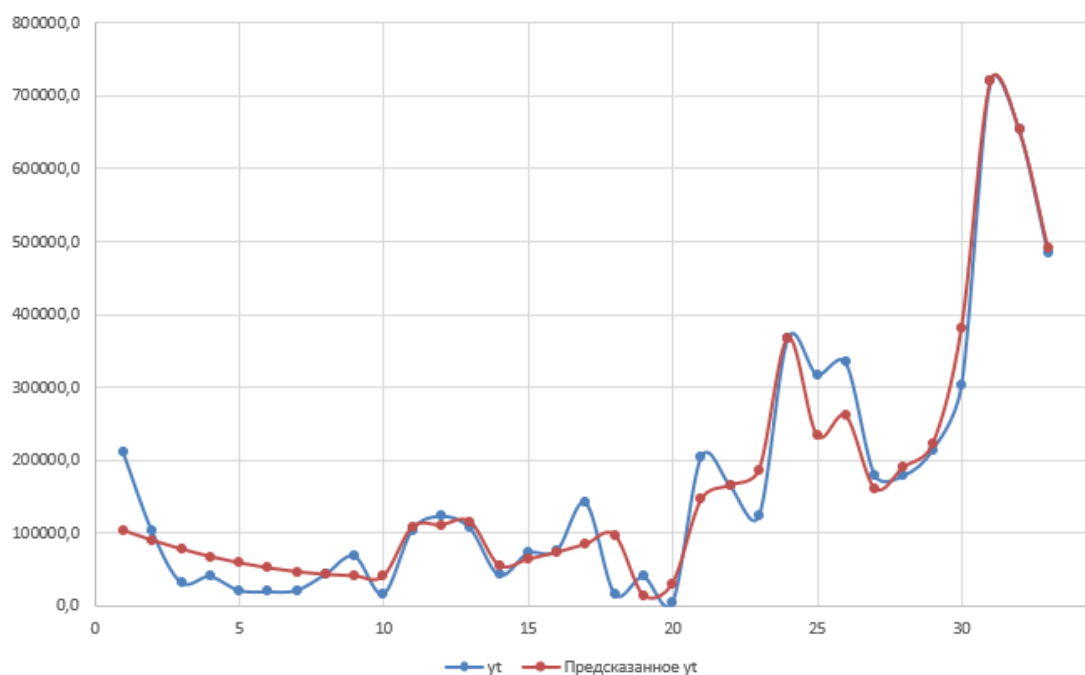


Рис. 2. Поведение временного ряда после введение фиктивных переменных

Для оценки эффективности используемого метода сравним регрессионную статистику до и после использования фиктивных переменных (табл. 2).

Таблица 2

Сравнительный анализ регрессионной статистики

Регрессионная статистика	Значения до введения фиктивных переменных	Значения после введения фиктивных переменных
Множественный R	0,85	0,971
R-квадрат	0,723	0,944
Нормированный R-квадрат	0,705	0,925
F-критерий	39,19	50,33
Доля ошибки	27,68%	5,63%

В результате (см. формулу (3)) получим прогнозное значение по весу на октябрь 2020 года по группе 08 ТН ВЭД:

$$\hat{Y}_{34} = 118,308 - 16127,545 * 34 + 829,973 * 34^2 = 529416,8 \text{ кг.}$$

Для подтверждения точности прогноза используем другой метод построения модели этого временного ряда – экспоненциальное

сглаживание. В качестве начального значения S_0 примем арифметическое среднее исходных y_t , которое составит 167844,1 кг. Расчет ведем по формуле (4) при $\alpha = 0,8$.

$$S_t = S_{t-1} + \alpha(y_t - S_{t-1}) \quad (4)$$

Далее спрогнозируем физический объем импорта в регионе деятельности Ростовской таможни на 10 месяц 2020 г. Прогноз на октябрь 2020 года с помощью экспоненциального сглаживания составит:

$$S_{34} = 516712,5 + 0,8 * (483659,3 - 516712,5) = 490269,9 \text{ кг.}$$

Построение графика (рис. 3) свидетельствует о том, что расчетные значения по формуле (4) близки к исходному временному ряду.

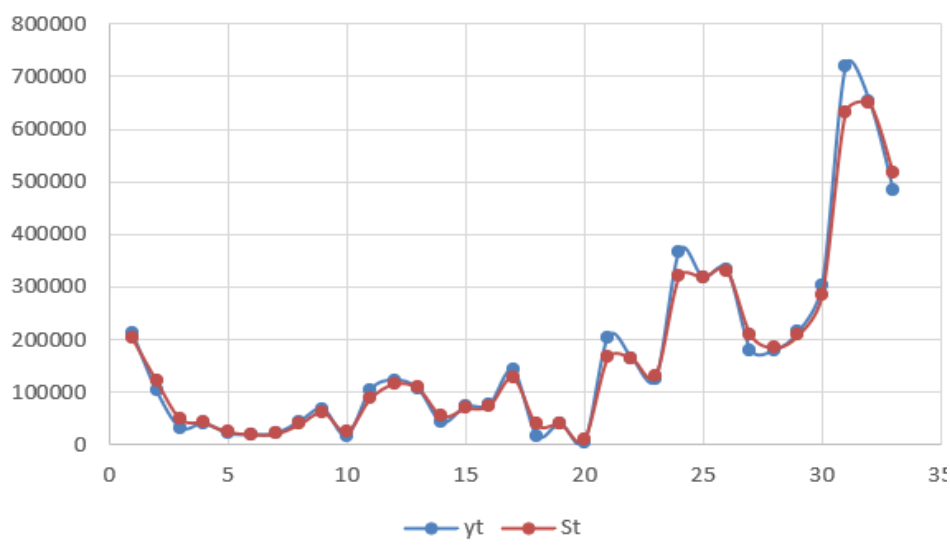


Рис. 3. Экспоненциальная модель физических объемов импорта по группе 08 в регионе деятельности Ростовской таможни

Таким образом, используя оба метода, считаем, что в качестве прогнозного значения следует взять среднее арифметическое полученных прогнозов. Тогда, прогноз физического объема импорта по группе 08 «Съедобные фрукты и орехи; кожура цитрусовых плодов или корки дынь» на октябрь 2020 года составит:

$$\frac{(529416,8 + 490269,9)}{2} = 509843,4 \text{ кг.}$$

В заключение отметим, что одним из перспективных подходов в прогнозировании физических объемов таможенных платежей является метод краткосрочного прогнозирования с использованием фиктивных переменных.

Список литературы:

1. Официальный сайт Министерства финансов Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <https://www.minfin.ru/ru>.

2. Цвиль М.М. Эконометрическое моделирование объемов таможенных платежей в регионе деятельности Ростовской таможни // Академически вестник. 2019. №1 (34) С. 61–69.

3. Беяева Е.Н. Экспертная оценка отдельных параметров таможенных платежей по импорту с использованием элементов экономического анализа // Академический вестник ростовского филиала российской таможенной академии. 2018. №3. С. 9–15.

4. Гладков А.Р. Методика прогнозирования объемов таможенных платежей при применении мер таможенного регулирования внешней торговли // Вестник Российской таможенной академии. 2016. №3. С. 147–155.

5. Цвиль М.М. Адаптивные модели прогнозирования физических объемов в регионе деятельности Южного таможенного управления // Инженерный вестник Дона. 2018. №1 [Электронный ресурс]. URL:<http://www.ivdon.ru/ru>.

6. Официальный сайт Южного таможенного управления [Электронный ресурс]. URL: <http://yutu.customs.ru>.

7. Елисеева И.И. Эконометрика: учебник для магистрантов. М.: Издательство Юрайт, 2012. 453 с.

References:

1. Official site of the Ministry of Finance of the Russian Federation [Electronic resource]. URL: <https://www.minfin.ru/ru>.

2. Tsvil M.M. Econometric modeling of the volume of customs payments in the region of activity of the Rostov customs // Academic bulletin. 2019. № 1 (34) P. 61–69.

3. Belyaeva E.N. Expert assessment of individual parameters of customs payments for imports using elements of economic analysis // Academic Bulletin of the Rostov Branch of the Russian Customs Academy. 2018. № 3. P. 9-15.

4. Gladkov A.R. Methodology for forecasting the volume of customs payments when applying measures of customs regulation of foreign trade // Bulletin of the Russian Customs Academy. 2016. № 3. P. 147-155.

5. Tsvil M.M. Adaptive models for predicting physical volumes in the region of the Southern Customs Administration // Engineering Bulletin of the Don. 2018.№1 [Electronic resource]. URL: <http://www.ivdon.ru/ru>.

6. Official site of the Southern Customs Administration [Electronic resource]. URL: <http://yutu.customs.ru>.

7. Eliseeva I.I. Econometrics: a textbook for undergraduates. Moscow: Yurayt Publishing House, 2012.453 p.