

**Кручина А.П.**, студент 4 курса экономического факультета Ростовского филиала Российской таможенной академии, Ростов-на-Дону, Россия, kruchina\_ap@mail.ru.

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

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОБЪЕМОВ ТОВАРОВ, ПРИОБРЕТЁННЫХ В РОССИЙСКИХ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНАХ**

**Аннотация.** В данной статье проведен эконометрический анализ объемов товаров, приобретённых в российских Интернет-магазинах по квартальным данным 01.01.2018-31.12.2021 гг. На основе представленных квартальных данных была разработана эконометрическая модель и вычислен прогноз объемов товаров, приобретённых в российских Интернет-магазинах в первом полугодии 2022 года.

**Ключевые слова:** объемы товаров, Интернет-магазины, временной ряд, мультипликативная модель, фиктивные переменные, прогноз, оценка.

**Kruchina A.P.** 4<sup>th</sup> year student, Russian Customs Academy, Rostov Branch, Rostov-on-Don, Russia, kruchina\_ap@mail.ru.

Supervisor - **Tsvil M.M.** – PhD in Physics and Mathematics, associate professor of the Department «Informatics and Information Customs Technologies»; Russian Customs Academy, Rostov branch, tsvilmm@mail.ru

## **FORECASTING THE VOLUME OF GOODS PURCHASED FROM RUSSIAN ONLINE SHOPS**

**Abstract:** In this paper, an econometric analysis of the volume of goods purchased in Russian Internet shops according to quarterly data 01.01.2018-31.12.2021 was carried out. Based on the quarterly data presented, an econometric model was developed and a forecast of the volume of goods purchased in Russian Internet shops in the first half of 2022 was calculated.

**Keywords:** volume of goods, Internet shops, time series, multiplicative model, dummy variables, forecast, estimation.

В условиях повсеместной цифровизации, большую популярность приобрела купля-продажа в Интернет-магазинах – специализированных сайтах,

торгующих товарами, посредством сети Интернет.

Такие платформы позволяют своим пользователям формировать заказы в режиме реального времени с помощью мобильного устройства, или стационарного компьютера, а также выбирать удобные для них способ оплаты, и условия доставки. Интернет-магазины позволяют покупателям использовать функции «поиска», посредством которой можно найти товар с определенными параметрами и характеристиками. Таким образом, можно делать покупки, не выходя из дома.

Прогнозирование объёмов товаров строится на анализе статистических данных о состоянии объёмов товаров, приобретенных в российских Интернет-магазинах за период 01.01.2018-31.012.2021 гг. Статистика базируется на исследовании динамики показателей в разные временные промежутки. Для этих целей используют ряды динамики (временные ряды) [1].

В табл. 1 представлены данные по объемам товаров, приобретенных в российских Интернет-магазинах за 2018-2021 гг. по кварталам [2].

Таблица 1

Объемы товаров, приобретенных в российских Интернет-магазинах за 2018-2021 гг., млн. долл. США

Квартал	2018	2019	2020	2021
1.01-31.03	32	82,1	135,62	120,97
1.04-30.06	41,3	82,42	115,29	190,04
1.07-30.09	45,59	62,68	228,8	159,61
1.10-31.12	60,35	93,33	371,21	200,74

Исходя из представленных в табл. 1 данных построен временной ряд  $u_t$ , при  $t=1,2,\dots,16$ , где  $t$  – номер квартала, и изображен график на рис. 1.

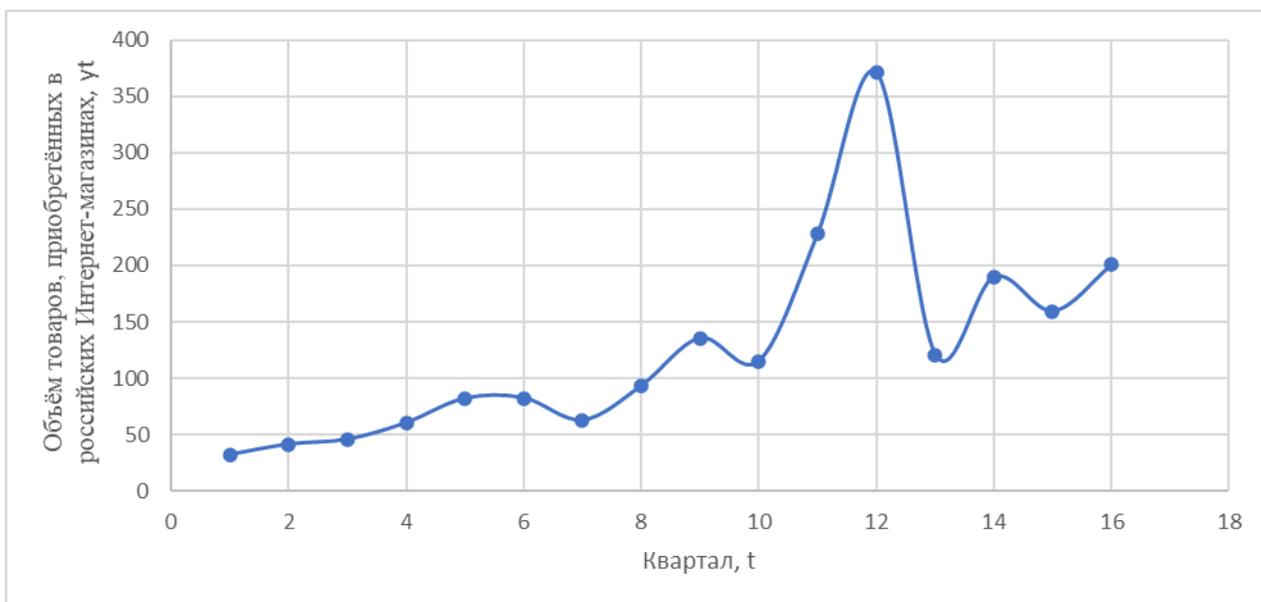


Рис. 1. Временной ряд объемов товаров, приобретенных в российских Интернет-магазинах за 2018-2021 гг

Графическое представление ряда дает сделать вывод о модели ряда. Для данного ряда характерна мультипликативная модель с сезонными компонентами вида:  $y = T \cdot S \cdot E$ , где  $T$  – трендовая,  $S$  – сезонная,  $E$  – случайные компоненты.

С помощью выравнивания уровней ряда методом скользящей средней и рассчитанной оценки сезонной компоненты проведем построение данной модели ряда [3].

С результатами расчетов можно ознакомиться в табл. 2. и табл. 3.

Таблица 2

Выравнивание исходных уровней ряда методом скользящей средней и нахождение оценки сезонной компоненты

t	Объем импорта, y	Скользящая средняя за четыре квартала	Центрированная скользящая средняя	Оценка сезонной компоненты
1	32	-	-	-
2	41,3	-	-	-
3	45,59	44,75	51,043	0,893

Продолжение таблицы 2

4	60,35	57,335	62,475	0,966
5	82,1	67,615	69,751	1,177
6	82,42	71,8875	76,010	1,084
7	62,68	80,1325	86,823	0,722
8	93,33	93,5125	97,621	0,956
9	135,62	101,73	122,495	1,107
10	115,29	143,26	177,995	0,648
11	228,8	212,73	210,899	1,085
12	371,21	209,0675	218,411	1,700
13	120,97	227,755	219,106	0,552
14	190,04	210,4575	189,149	1,005
15	159,61	167,84	-	-
16	200,74	-	-	-

На основе данных, представленных в табл. 2, был выполнен расчет значений скорректированной сезонной компоненты.

Таблица 3

Расчет значений сезонной компоненты

Показатели	Год	№ квартала, <i>i</i>				
		I	II	III	IV	
	2018	-	-	0,893	0,966	
	2019	1,177	1,084	0,722	0,956	
	2020	1,107	0,648	1,085	1,700	
	2021	0,552	1,005	-	-	1,51
Итого за квартал		2,836	2,737	2,700	3,622	Сумма
Средняя оценка сезонной компоненты		0,709	0,684	0,54	0,724	2,658
Скорректированная сезонная компонента		1,067	1,03	0,813	1,09	4

Следующим этапом, который идет за расчетом сезонной компоненты, является проведение аналитического выравнивания, одной из задач которого

является подбор трендовой модели, применяя MS Excel дисперсионный анализ получим, что моделью тренда имеет линейный характер с применением фиктивных переменных z7, z8, z10, z11, z12, z13, z16 для учета выраженных колебаний, что свидетельствует о преимуществе выбранного метода.

Вывод итогов								
Регрессионная статистика								
Множественный R	0,999300885							
R-квадрат	0,998602259							
Нормированный R-квадрат	0,997004841							
Стандартная ошибка	4,840308384							
Наблюдения	16							
Дисперсионный анализ								
		df	SS	MS	F	Значимость F		
Регрессия		8	117168,2646	14646,03308	625,1351894	2,72843E-09		
Остаток		7	164,0000968	23,42858525				
Итого		15	117332,2647					
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%
Y-пересечение	14,88604441	2,73597039	5,440864588	0,000965355	8,416502473	21,35558634	8,416502473	21,35558634
t	12,07284493	0,337058513	35,81824653	3,43315E-09	11,27582819	12,86986166	11,27582819	12,86986166
z7	-22,27651345	5,104331745	-4,364236997	0,003297118	-34,34634008	-10,20668681	-34,34634008	-10,20668681
z8	-25,86056853	5,125309385	-5,045659997	0,001487026	-37,9799994	-13,74113767	-37,9799994	-13,74113767
z10	-23,65976222	5,232555244	-4,521645948	0,002726783	-36,03278925	-11,28673519	-36,03278925	-11,28673519
z11	133,8207839	5,317506817	25,1660766	3,99221E-08	121,2468783	146,3946895	121,2468783	146,3946895
z12	180,7373309	5,422115824	33,33335856	5,66416E-09	167,9160643	193,5585975	167,9160643	193,5585975
z13	-58,48508181	5,545269889	-10,54684136	1,50456E-05	-71,59756147	-45,37260215	-71,59756147	-45,37260215
z16	-23,92001762	6,013763701	-3,977545313	0,0053406	-38,14030911	-9,699726132	-38,14030911	-9,699726132

Рис. 2. Применение линейной модели с семью фиктивными переменными

Исходя из данных, полученных с помощью регрессии MS Excel, получим уравнение тренда:

$$T = 14,89 + 12,07 * t - 22,28 * z7 - 25,86 * z8 - 23,66 * z10 + 133,82 * z11 + 180,74 * z12 - 58,49 * z13 - 23,92 * z16.$$

Исходя из уравнения тренда и рассчитанных сезонных компонент, получим прогноз на 1 и 2 квартал 2022 года. Вычислим ошибку прогноза [4]. В табл. 4 представлены все необходимые расчеты.

Результаты сравнения исходных данных объемов товаров, приобретенных в российских Интернет-магазинах и полученных теоретических значений ряда, можно представить наглядно (см. рис. 3).

Таблица 4

Расчет ошибки

t	y(t)	S	y/S	T	T·S	E=yt-(T·S)	E <sup>2</sup>	y(t)-ycp	(y(t)-ycp) <sup>2</sup>
1	32	1,067	29,75887233	26,95888934	28,772	2,988	8,930	-94,603	8949,751
2	41,3	1,030	40,10521649	39,03173426	40,195	1,105	1,222	-85,063	7235,735
3	45,59	0,813	56,092462	51,10457919	41,536	4,054	16,435	-80,773	6524,298
4	60,35	1,090	55,35687346	63,17742412	68,876	-8,526	72,692	-66,013	4357,733
5	82,1	1,067	76,92705977	75,25026905	80,310	1,790	3,202	-44,263	1959,224
6	82,42	1,030	80,03564028	87,32311397	89,925	-7,505	56,319	-43,943	1930,998
7	62,68	0,813	77,11944545	77,11944545	62,680	0,000	0,000	-63,683	4055,540
8	93,33	1,090	85,6082353	85,6082353	93,330	0,000	0,000	-33,033	1091,187
9	135,62	1,067	127,0748824	123,5416488	131,849	3,771	14,219	9,257	85,690
10	115,29	1,030	111,9547315	111,9547315	115,290	0,000	0,000	-11,073	122,614
11	228,8	0,813	281,5081225	281,5081225	228,800	0,000	0,000	102,437	10493,313
12	371,21	1,090	340,4975145	340,4975145	371,210	0,000	0,000	244,847	59949,992
13	120,97	1,067	113,3479467	113,3479467	120,970	0,000	0,000	-5,393	29,086
14	190,04	1,030	184,5422601	183,9058734	189,385	0,655	0,429	63,677	4054,744
15	159,61	0,813	196,3789836	195,9787183	159,285	0,325	0,106	33,247	1105,355
16	200,74	1,090	184,1315456	184,1315456	200,740	0,000	0,000	74,377	5531,920
ср.з нач. =	126,36 3125					Сумма а	173,554	Сумма	117477,2
							E =	0,001	

В процентном соотношении она составляет 0,15%. Оставшаяся часть – 99,85% – доля дисперсии уровней временного ряда, объясненная мультипликативной моделью [5].

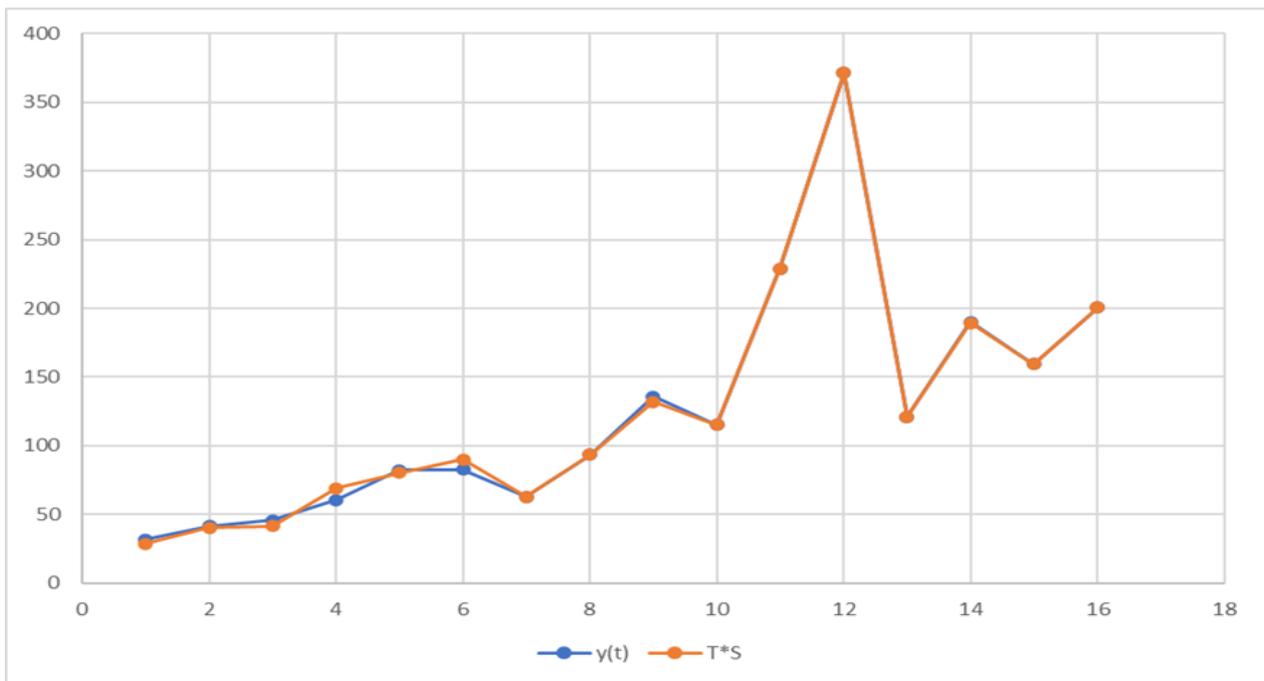


Рис. 3. Фактические и полученные теоретические данные

Вычислим прогноз объемов товаров, приобретенных в российских Интернет-магазинах в 1 и 2 квартале 2022 года. Для этого в уравнение тренда подставим значение  $t=17$  и  $t=18$  и умножим результат на величину сезонной компоненты  $S_1$  и  $S_2$ , соответственно, получим [6]:

$$T_{17} = (14,89 + 12,07 * 17 - 22,28 - 25,86 - 23,66 + 133,82 + 180,74 - 58,49 - 23,92) * 1,067 = 406,012 \text{ млн. долл. США.}$$

$$T_{18} = (14,89 + 12,07 * 18 - 22,28 - 25,86 - 23,66 + 133,82 + 180,74 - 58,49 - 23,92) * 1,030 = 404,193 \text{ млн. долл. США.}$$

Таким образом, было составлено прогнозирование объемов товаров, приобретенных в российских Интернет-магазинах на 1 и 2 квартале 2022 года на основе анализа временного ряда. Также полученные результаты в последующем можно будет сравнить с официальными данными.

Подводя итоги, также, хотелось бы затронуть тенденций развития Интернет-торговли. К ним относятся:

- персонализация (коммуникация с пользователем во время и после совершения покупок);
- платежное разнообразие (появление новых форматов оплаты, таких как, криптовалюта);

- снижение сроков доставки (развитие логистической системы);
- подписка на товары (функция регулярной, автоматической покупки);
- видеоконсультация из магазинов (возможность увидеть товар в реальной жизни);
- голосовая коммерция (покупки посредством голосовых помощников);
- защита окружающей среды (внедрение экологических практик в производство);
- рост популярности чат-ботов (круглосуточная консультация пользователей без человеческих трудозатрат);
- ориентация на молодое поколение (соответствие моде);
- рост популярности маркетплейсов (развитие, посредством размещения товаров большого количества различных продавцов);
- рост расходов на привлечение клиентов (поиск новых и укрепление связей со старыми клиентами).

Онлайн-торговля – наиболее развивающееся направление сегодня, которое сосредотачивает в себе ряд положительных и отрицательных черт, как для продавцов, так и для покупателей. Оно модернизируется и изменяется ежедневно, поэтому прогноз это направления может стать особенно интересным

### **Список литературы:**

1. Ларькин Е.В. Анализ временных рядов и прогнозирование по данным таможенной статистики: учебное пособие. СПб.: Троицкий мост, 2018.
2. Официальный сайт ЦБ РФ [Электронный ресурс]. URL: <https://cbr.ru/>
3. Елисеева И.И. Эконометрика: учебник. М: Финансы и статистика, 2017.
4. Цвиль М. М. Эконометрика: конспекты лекций по учебной дисциплине. Ростов н/Д: Российская таможенная академия, Ростовский филиал, 2012. 86 с.б.
5. Цвиль М. М. Анализ временных рядов и прогнозирование: учеб. пособие. Ростов н/Д: Российская таможенная академия, Ростовский филиал, 2016. 135 с.7.

6. Цвиль М.М., Карапетян А.А. Прогнозирование с помощью адаптивных методов по данным внешней торговли Южного таможенного управления// ж. Академический вестник Ростовского филиала Российской таможенной академии/2016. №4. С. 112-117.).

### **References**

1. Larkin E.V. Time series analysis and forecasting based on customs statistics: a tutorial. Saint Petersburg: Troitsky Most, 2018.

2. The official website of the CB RF [Electronic resource]. URL: <https://cb.ru/>

3. Eliseeva I.I. Econometrics: a textbook. M: Finance and Statistics, 2017.

4. Tsvil MM Econometrics: lecture notes on the academic discipline. Rostov n/a: Russian Customs Academy, Rostov branch, 2012.86 p.

5. Tsvil MM Analysis of time series and forecasting: textbook. allowance. Rostov n / a: Russian Customs Academy, Rostov branch, 2016.135 p.

6. Tsvil M.M., Karapetyan A.A. Forecasting using adaptive methods according to foreign trade data of the Southern Customs Administration // Zh. Academic Bulletin of the Rostov Branch of the Russian Customs Academy / 2016. №4. 112-117 p.