

**Цвиль М.М.**, кандидат физ.-мат. наук, доцент кафедры информатики и информационных таможенных технологий Ростовского филиала Российской таможенной академии;  
tsvilmm@mail.ru

**Конозова А.В.**, студент 4 курса экономического факультета Ростовского филиала Российской таможенной академии;  
akonozova@list.ru

**Шатиришвили М.М.**, студент 4 курса экономического факультета Ростовского филиала Российской таможенной академии;  
medea051099@yandex.ru

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОБЪЕМОВ ЭКСПОРТА ПШЕНИЦЫ И МЕСЛИНА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Аннотация:** В данной статье рассматривается изменение объемов экспорта пшеницы и меслина в 2013-2020 годах в Российской Федерации. Выстроена эконометрическая модель временного ряда по объемам экспорта пшеницы и меслина по квартальным данным в период с 01.01.2013 по 30.09.2020 гг. Сделан прогноз объемов экспорта пшеницы и меслина в стоимостном выражении на IV квартал 2020 года.

**Ключевые слова:** экспорт, пшеница и меслин, временной ряд, тренд, мультипликативная модель, сезонная составляющая, прогноз.

**Tsvil M. M.**, PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor, Department of Informatics and Customs Information Technologies, Rostov Branch of the Russian Customs Academy;  
tsvilmm@mail.ru

**Konozova A.V.**, 4th year student of the Economics Department of the Rostov branch of the Russian Customs Academy;  
akonozova@list.ru

**Shatirishvili M.M.**, 4th year student of the Faculty of Economics of the Rostov branch of the Russian Customs Academy;  
medea051099@yandex.ru

**FORECASTING WHEAT AND MESLIN EXPORTS IN THE RUSSIAN  
FEDERATION**

**Abstract:** The article describes changes in wheat and meslin exports in 2013-2020 in the Russian Federation. An econometric model of the time series for wheat and meslin exports was built according to quarterly data from 01.01.2013 to 30.09.2020. A forecast of wheat and meslin exports in value terms for the IV quarter of 2020 was made.

**Keywords:** export, wheat and meslin, time series, trend, multiplicative model, seasonal component, forecast.

Известно, что на данный момент Российская Федерация располагает на 20 ступени рейтинга, составленного для главных мировых экспортеров продовольственных товаров. Нельзя не заметить, что экспорт сельскохозяйственной продукции из России составил в 2019 году более 25 млрд долларов, что в 3 раза больше показателя 2010 года и почти в 19 раз превышает данный показатель в 2000 году. Экспорт осуществляется в страны ЕАЭС, Китай, Южную Корею, Турцию. К тому же, сельское хозяйство почти полностью обеспечивает потребности государства в отраслях АПК. В связи с этим был взят курс на выход сельскохозяйственной продукции на внешние рынки, что и стало приоритетным направлением в аграрной сфере.

Весной 2020 года вышел «Майский указ» Президента, цели которого будут реализованы через созданный национальный проект «Международная кооперация и экспорт»: указанный документ содержит проект федерального уровня «Экспорт продукции АПК». Основной задачей данного федерального проекта стало увеличение экспорта сельскохозяйственной продукции Российской Федерации к 2024 году до величины 45 млрд долларов в год. Ключевую роль в сельском хозяйстве играет производство зерновых культур [6]. Поэтому актуальным является вопрос рассмотрения и анализа данных по экспорту Россией пшеницы за определенный период времени. Цель данной работы – осуществить прогноз показателя экспорта пшеницы и меслина из Российской Федерации в четвертом квартале 2020 года.

Имеются данные ФТС России за 2013-2020 года по объемам экспорта пшеницы и меслина: данная категория продукции относится к важнейшим товарам, вывозимым Российской Федерацией в страны СНГ и дальнего зарубежья. Код ТН ВЭД – 1001 (таблица 1) [7].

Таблица 1

Данные ФТС России за 2013-2020 года  
по объемам экспорта пшеницы и меслина [7]

Объемы экспорта пшеницы и меслина из России в 2013-2020 годах, млн. долл.								
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
I квартал	141,2	774,6	697,4	915,9	1447,8	2996,7	1467,2	1497,1
II квартал	245,4	820,7	522,8	720,3	2005,3	1250,8	885,8	1184,1
III квартал	1777,3	2300,8	1337,2	1334	1347,1	1469,1	2263,3	2480,8
IV квартал	1318,8	1526,4	1391,3	1245,6	990,8	2719,9	1783	

Для более наглядного представления данных целесообразно построить график (рис. 1).



Рисунок 1. Динамика объемов экспорта пшеницы и меслина в 2013-2020 годах [7]

Из графика временного ряда видно, что данным присущи сезонные колебания, при этом период колебаний равен четырем. Также заметна тенденция (рис.1). В связи с тем, что амплитуда представленных сезонных колебаний увеличивается, целесообразно говорить о мультипликативной модели:  $Y = T \cdot S \cdot E$ , где  $E$ - случайная компонента,  $S$ - сезонная компонента,  $T$ - трендовая компонента [5].

Применим метод скользящей средней для проведения выравниванию данных по экспорту, после чего произведем расчет оценок сезонной компоненты. Для расчета необходимо знать, что частное от отношения фактических уровней ряда к центрированным скользящим средним и есть оценка сезонной компоненты (таблица 2).

Таблица 2

Выравнивание данных методом скользящей средней и расчет оценок сезонной компоненты [7]

t	y(t)	Скользящая средняя	Центрированная скользящая средняя	Оценка сезонной компоненты	S
1	141,2				
2	245,4				
3	1777,3	870,675	949,85	1,871138	1,871
4	1318,8	1029,025	1100,938	1,197888	1,198
5	774,6	1172,85	1238,288	0,625541	0,626
6	820,7	1303,725	1329,675	0,617218	0,617
7	2300,8	1355,625	1345,975	1,709393	1,709
8	1526,4	1336,325	1299,088	1,174979	1,175
9	697,4	1261,85	1141,4	0,611004	0,611
10	522,8	1020,95	1004,063	0,520685	0,521
11	1337,2	987,175	1014,488	1,318104	1,318
12	1391,3	1041,8	1066,488	1,304563	1,305
13	915,9	1091,175	1090,775	0,839678	0,84
14	720,3	1090,375	1072,163	0,67182	0,672
15	1334	1053,95	1120,438	1,190606	1,191
16	1245,6	1186,925	1347,55	0,924344	0,924
17	1447,8	1508,175	1509,813	0,958927	0,959
18	2005,3	1511,45	1479,6	1,355299	1,355
19	1347,1	1447,75	1641,363	0,820721	0,821
20	990,8	1834,975	1740,663	0,569209	0,569
21	2996,7	1646,35	1661,6	1,803503	1,804
22	1250,8	1676,85	1892,988	0,660754	0,661
23	1469,1	2109,125	1917,938	0,765979	0,766
24	2719,9	1726,75	1681,125	1,617905	1,618
25	1467,2	1635,5	1734,775	0,845758	0,846
26	885,8	1834,05	1716,938	0,515919	0,516
27	2263,3	1599,825	1603,563	1,41142	1,411
28	1783	1607,3	1644,588	1,084162	1,084
29	1497,1	1681,875	1709,063	0,875977	0,876
30	1184,1	1736,25	868,125	1,363974	1,364
31	2480,8				
Сумма	42859				
Среднее	1382,5				

Затем перейдем к следующему действию и найдем скорректированные значения сезонной компоненты  $S_i$  [2] за каждый квартал по всем восьми годам (таблица 3).

Таблица 3

Расчет сезонной компоненты [7]

Показатель	Год	I	II	III	IV		
	1			1,871	1,198		
	2	0,626	0,617	1,709	1,175		
	3	0,611	0,521	1,318	1,305		
	4	0,84	0,672	1,191	0,924		
	5	0,959	1,355	0,821	0,569		
	6	1,8035	0,6608	0,766	1,618		
	7	0,84576	0,5159	1,411	1,084		
	8	0,87598	1,364			Сумма	Коэффициент
Средняя оценка сезонной компоненты для $i$ -го квартала, $S_i (= \sum/7)$		0,937	0,815	1,298	1,125	4,175	0,95804
Скорректированная сезонная компонента, $S_i$		0,89787	0,7809	1,244	1,078	4	

Перейдем к следующему шагу и с использованием Анализа данных, а конкретнее – Регрессии, выстроим график тренда, который можно описать полиномом третьей степени (рис. 2).

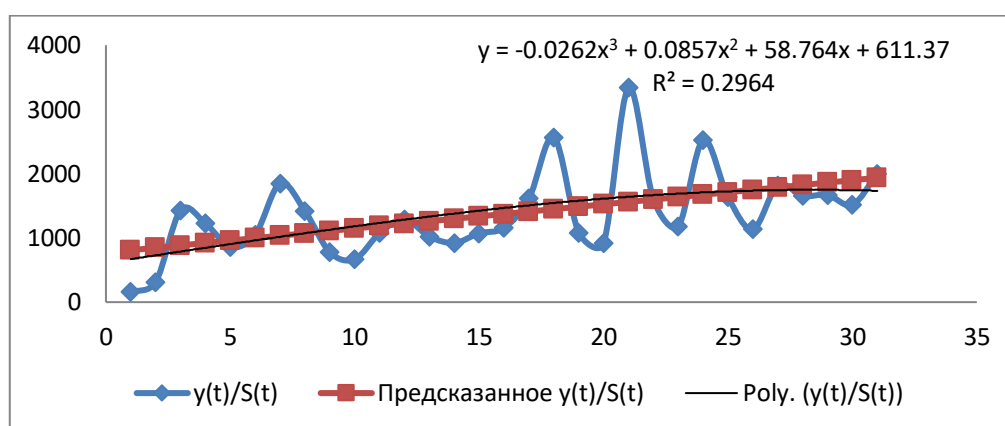


Рисунок 2. Использование полиномиального тренда для десезонализованного ряда [7]

Регрессионный анализ демонстрирует, что оценки параметров имеют небольшую значимость и, исходя из коэффициента детерминации ( $R^2 = 0,28$ ), регрессия в целом не значима. Введем фиктивные переменные для сглаживания

отклонений:  $Z_3, Z_7, Z_{18}, Z_{21}, Z_{24}$ . Они принимают значение, равное единице, для рассматриваемого периода  $t$  и ноль – для остальных периодов. Уравнение тренда будет выглядеть следующим образом:

$$T = 590,47 + 36,59t + 728,79 \cdot Z_3 + 1003,35 \cdot Z_7 + 1318,92 \cdot Z_{18} + 1978,76 \cdot Z_{21} + 1055,64 \cdot Z_{24} \quad (1)$$

Адекватность новой модели будет логично доказать с использованием показателей дисперсионного анализа и регрессионной статистики (рис. 3).

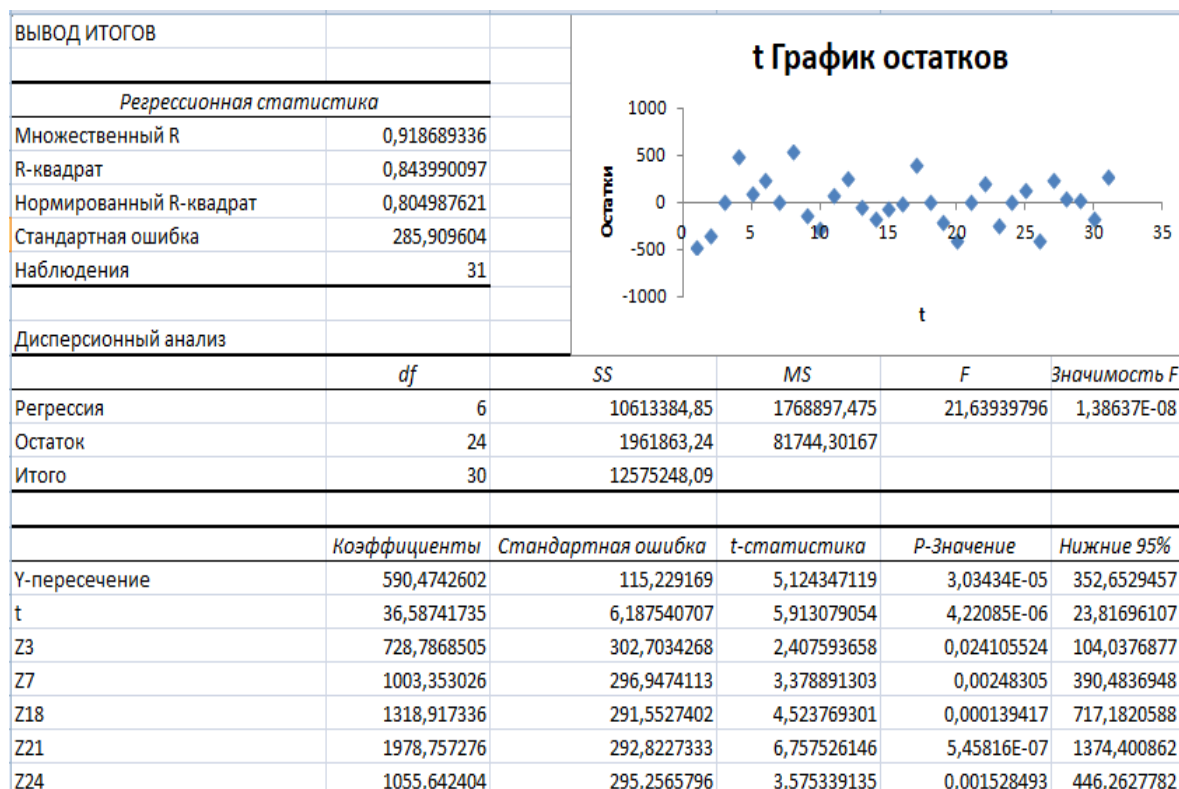


Рисунок 3. Отчет регрессионной статистики и дисперсионного анализа [7]

Итогом становится мультипликативная модель для прогноза вида:

$$\hat{y} = T \cdot S,$$

где  $T$  задано формулой (1), значения  $S$  в таблице 2.

Полученные данные свидетельствуют о результативности метода ввода фиктивных переменных, который делает возможным улучшение значений регрессионной статистики и повышает качество прогноза. Данные после введения фиктивных переменных продемонстрируем графиком (рис.4).

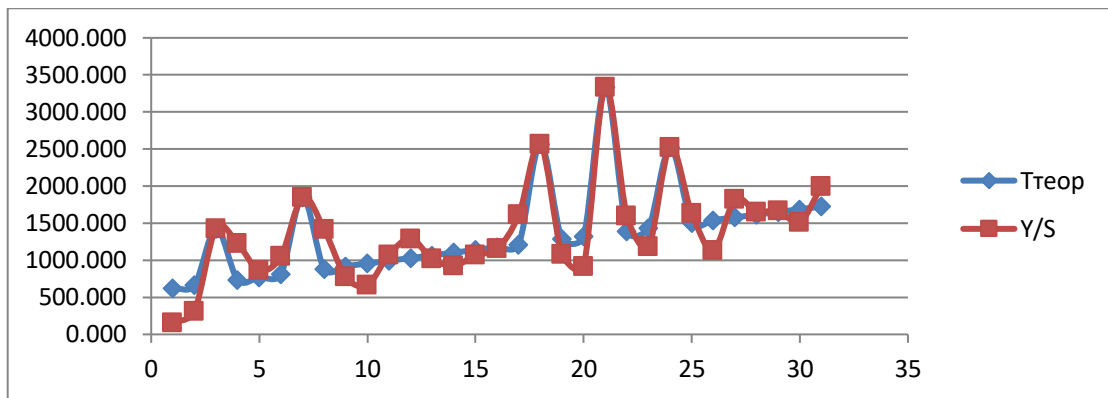


Рисунок 4. Уравнение тренда после введения фиктивных переменных

Теперь перейдем к реализации цели работы: осуществим прогноз на четвертый квартал 2020 года. Так, в IV квартале 2020 г. прогнозное значение составит:

$$\hat{y} = (590,47 + 36,59 \cdot 32 + 728,79 \cdot Z_3 + 1003,35 \cdot Z_7 + 1318,92 \cdot Z_{18} + 1978,76 \cdot Z_{21} + 1055,64 \cdot Z_{24}) \cdot Si = 1761,35 \cdot 1,078 = 1898,74.$$

В заключение можно отметить, что в работе было осуществлено эконометрическое моделирование данных по экспорту пшеницы и меслина (ТН ВЭД ЕАЭС 1001) с применением метода введения фиктивных переменных для сглаживания колебаний в данных. Как выяснилось в процессе анализа, данный метод является достаточно результативным.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика: учебник для студентов вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА. 2010.328 с.
2. Елисеева И.И., Курышева С.В., Гордеенко Н.М., Практикум по эконометрике: учебное пособие. М.: Финансы и статистика. 2005. 192 с.
3. Цвиль М. М. Анализ временных рядов и прогнозирование: учеб. пособие. Ростов н/Д: РТА, Ростовский филиал, 2016. 135 с.
4. Цвиль М. М. Эконометрика: конспекты лекций по учебной дисциплине. Ростов н/Д: Российская таможенная академия, Ростовский филиал, 2012. 86 с.

5. Цвиль М.М. Эконометрическое моделирование объемов таможенных платежей в регионе деятельности Ростовской таможни // Академический вестник Ростовского филиала Российской таможенной академии. 2019. №1(34). С. 61- 69.

6. Российский экспорт // AGROEXPORT: Федеральный центр развития экспорта продукции АПК Минсельхоза России [Электронный ресурс]. URL: [aemcx.ru/экспорт-апк/российский-экспорт/](http://aemcx.ru/экспорт-апк/российский-экспорт/).

7. Экспорт России важнейших товаров // Федеральная таможенная служба: официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <https://customs.gov.ru/folder/513>.

### **LIST OF REFERENCES**

1. Kremer N. Sh., Putko B. A. Econometrica: textbook for University students. M.: UNITY-DANA. 2010.328 p.

2. Eliseeva I.I., Kuryshva S.V., Gordeenko N.M., Workshop on econometrics: a textbook. M.: Finance and statistics. 2005. 192 s.

3. Tsvil M. M. Time series analysis and forecasting: textbook. Rostov N/A: ORTA, Rostov branch, 2016. 135 s.

4. Tsvil M. M. Econometrics: lecture notes on academic discipline. Rostov N/A: Russian Customs Academy, Rostov Branch, 2012. 86 s.

5. Tsvil M.M. Econometric modeling of customs payments in the Rostov Customs region//Academic Bulletin of the Rostov branch of the Russian Customs Academy. 2019. №1(34). S. 61- 69.

6. Russian export / / AGROEXPORT: Federal center for export development of agricultural products of the Ministry of agriculture of Russia [Electronic resource]. URL: [aemcx.ru/экспорт-апк/российский-экспорт/](http://aemcx.ru/экспорт-апк/российский-экспорт/).

7. Export of Russia's most important goods // Federal customs service: official website [Electronic resource]. URL: <https://customs.gov.ru/folder/513>.