

Ершова Т.А., Синдицкая Е.А., студенты 4 курса экономического факультета
Ростовского филиала Российской таможенной академии,
Ростов-на-Дону, Россия;
er_tanya99@mail.ru, v.sindickaya@mail.ru

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕМОВ ВВП РОССИИ

Цвиль М.М., научный руководитель, кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры информатики и информационных таможенных технологий
РТА РФ, Ростов-на-Дону, Россия;
tsvilmm@mail.ru

Аннотация: В статье строится эконометрическая аддитивная модель временного ряда по квартальным данным объемов ВВП, а также рассчитывается прогноз данных рассматриваемого показателя на 2 полугодие 2020 года.

Ключевые слова: сезонность, ВВП, валовый внутренний продукт, прогноз, аддитивная модель.

Ershova T.A., Sinditskaya E.A., 4th year students of economic faculty
RCA of Russian Federation,
Rostov-on-Don, Russia;
er_tanya99@mail.ru, v.sindickaya@mail.ru

ECONOMETRIC MODELING OF RUSSIA'S GDP

Tsvil M.M., scientific adviser, candidate of physical and mathematical sciences,
associate professor of the Department of informatics and information customs
technologies of the Russian Customs Union, Rostov-on-Don, Russia;
tsvilmm@mail.ru

Abstract: The article builds an econometric additive model of a time series based on quarterly GDP data, and also calculates the forecast of the data of the indicator under consideration for the 2nd half of 2020.

Keywords: seasonality, GDP, gross domestic product, forecast, additive model.

В настоящее время из-за происходящих процессов интернационализации экономики Валовый внутренний продукт (далее – ВВП) является важнейшим показателем, который характеризует совокупный объем производства в стране. ВВП является совокупной рыночной стоимостью всех конечных товаров и

услуг, которые были произведены в экономике в стране за определенный период времени, обычно за 1 год. [1].

Чтобы провести межвременное сравнение уровня ВВП России, следует проанализировать данные ВВП в неизменных ценах 2016 года.

Реальный ВВП – это валовый внутренний продукт, выраженный в сопоставимых (неизменных) ценах, в ценах базисного года. Поэтому чтобы проследить сезонность в объемах ВВП и сделать прогноз на 2 полугодие 2020 года, необходимо взять ВВП в ценах базового 2016 года.

Данные о ВВП России за 2016-1 полугодие 2020 гг., которые размещены на официальном сайте Федеральной службы государственной статистики, можно отразить в Таблице 1 [8].

Таблица 1

Данные ВВП по кварталам за 2016-1 полугодие 2020 гг. в ценах 2016 г., млрд. руб.

Квартал	ВВП в ценах 2016 года, млрд.руб.
1	19361,69
2	20556,72
3	21980,86
4	23716,82
5	19615,84
6	21038,53
7	22561,00
8	23963,91
9	20052,53
10	21582,58
11	23120,79
12	24634,52
13	20130,00
14	21828,23
15	23476,75
16	25154,96
17	20458,69
18	20076,18

Чтобы наглядно отразить данные, необходимо построить график, на котором будет показана динамика ВВП России по кварталам за 2016-1 полугодие 2020 гг. в ценах 2016 года (рис. 1) [8].

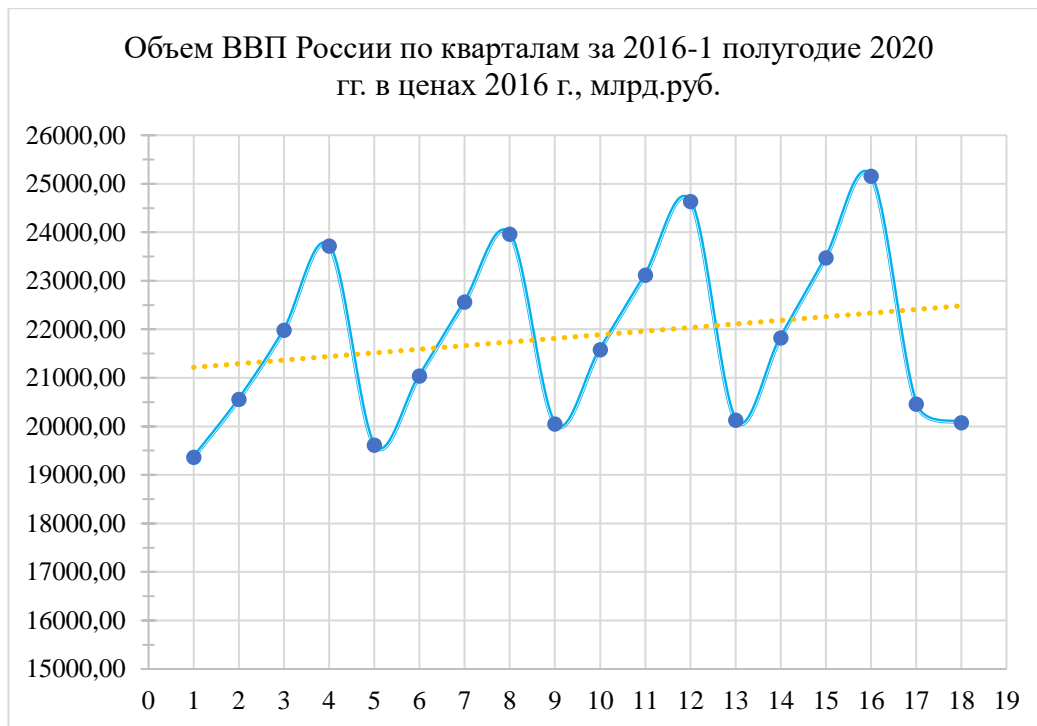


Рисунок 1. Динамика объемов ВВП России по кварталам за 2016-1 полугодие 2020 гг. в ценах 2016 г., млрд. руб.

Как видно из таблицы и диаграммы, динамика объемов ВВП за анализируемый период имеет одинаковую амплитуду колебаний в кварталах по годам. В 1 кварталах каждого анализируемого года ВВП был меньше, чем в последующих кварталах, а в 4 квартале достигал своего пика. Также из графика можно сделать вывод о том, что объем ВВП в каждом квартале по сравнению с этим же кварталом последующего года увеличивался. Это свидетельствует о соответствии данного ряда аддитивной модели.

В том случае, если амплитуда сезонных колебаний одинакова во времени, применяется аддитивная модель временного ряда: $y_t = T_t + S_t + \varepsilon_t$, где T – трендовая, S – сезонная, ε – случайная компоненты [5]. Для этого необходимо:

1. С помощью скользящей средней провести сглаживание исходных данных и рассчитать значения сезонной компоненты.
2. Вычисление данных без влияния сезонной компоненты.
3. Аналитическое выравнивание уровней ($T + E$).

После проведенных расчетов необходимо спрогнозировать объем ВВП за 2 полугодие 2020 года.

В Таблице 2 представлены расчеты по исходным данным скользящей средней за 4 года, центрированной скользящей средней, а также оценка сезонной компоненты [6].

Таблица 2

Расчет оценки сезонной компоненты ВВП

t	y	Скользящая средняя за 4 квартала	Центрированная скользящая средняя	Оценка сезонной компоненты
1	19361,69			
2	20556,72			
3	21980,86	21404,02	21435,79	545,07
4	23716,82	21467,56	21527,78	2189,03
5	19615,84	21588,01	21660,53	-2044,69
6	21038,53	21733,05	21763,93	-725,40
7	22561,00	21794,82	21849,40	711,59
8	23963,91	21903,99	21972,00	1991,91
9	20052,53	22040,00	22109,98	-2057,45
10	21582,58	22179,95	22263,78	-681,20
11	23120,79	22347,61	22357,29	763,50
12	24634,52	22366,97	22397,68	2236,84
13	20130,00	22428,39	22472,88	-2342,88
14	21828,23	22517,37	22582,43	-754,20
15	23476,75	22647,48	22688,57	788,18
16	25154,96	22729,66	22510,65	2644,31
17	20458,69	22291,65		
18	20076,18			

Теперь на основе оценки сезонной компоненты определим значения скорректированной сезонной компоненты, которые отражены в Таблице 3 [3]. После расчетов скорректированные сезонные компоненты составили за 1, 2, 3, 4 квартал соответственно -2173,09, -745,02, 677,33, 2240,77. Сумма этих компонент равна нулю, а значит, что расчеты произведены верно [7].

Таблица 3

Расчет сезонной компоненты в аддитивной модели

Год	I	II	III	IV
1			545,07	2189,03
2	-2044,69	-725,40	711,59	1991,91
3	-2057,45	-681,20	763,50	2236,84
4	-2342,88	-754,20	788,18	2644,31

Продолжение Таблицы 3

Итого за квартал	-6445,02	-2160,80	2808,34	9062,09	Сумма средней оценки	Среднее суммы средней оценки
Средняя оценка сезонной компоненты	-2148,34	-720,27	702,09	2265,52	99,00	24,75
Скорректированная сезонная компонента, S_i	-2173,09	-745,02	677,33	2240,77	0,00	

Для получения значений без влияния сезонной компоненты, вычтем эти скорректированные сезонные компоненты из фактического объема ВВП, определяя величины $T+E=Y-S$. Они рассчитываются за каждый момент времени и содержат тренд и случайную компоненту, что отражено в Таблице 4 [4].

Таблица 4

Расчет выравненных значений T и ошибок E в аддитивной модели

t	y_t	S_i	y_t-S_i	T	$T+S_i$	$E=y_t-(T+S_i)$	E^2
1	19361,69	-2173,09	21534,78	21496,70	19323,61	38,08	1449,87
2	20556,72	-745,02	21301,74	21557,41	20812,39	-255,67	65364,85
3	21980,86	677,33	21303,52	21618,11	22295,45	-314,59	98968,92
4	23716,82	2240,77	21476,04	21678,82	23919,59	-202,77	41117,61
5	19615,84	-2173,09	21788,93	21739,53	19566,44	49,40	2440,62
6	21038,53	-745,02	21783,55	21800,23	21055,21	-16,69	278,44
7	22561,00	677,33	21883,66	21860,94	22538,27	22,72	516,38
8	23963,91	2240,77	21723,13	21921,65	24162,42	-198,51	39407,62
9	20052,53	-2173,09	22225,62	21982,35	19809,26	243,27	59179,43
10	21582,58	-745,02	22327,60	22043,06	21298,04	284,54	80961,92
11	23120,79	677,33	22443,46	22103,77	22781,10	339,69	115392,03
12	24634,52	2240,77	22393,75	22164,47	24405,24	229,28	52568,23
13	20130,00	-2173,09	22303,09	22225,18	20052,09	77,91	6069,78
14	21828,23	-745,02	22573,25	22285,88	21540,87	287,36	82577,51
15	23476,75	677,33	22799,41	22346,59	23023,93	452,82	205047,38
16	25154,96	2240,77	22914,19	22407,30	24648,07	506,89	256936,61
17	20458,69	-2173,09	22631,78	22468,00	20294,91	163,78	26823,25
18	20076,18	-745,02	20821,20	22528,71	21783,69	-1707,51	2915585,55

Таким образом, линейный тренд выглядит как $T= 21435,99 + 60,71*t$.

Отразим на графике объемы ВВП России в ценах 2016 года за 2016-1 полугодие 2020 гг. в млрд. руб., для этого вынесем на график фактические

объемы ВВП (y_t), трендовую компоненту (Т) и значение Т+S, чтобы посмотреть влияние сезонной компоненты (рис. 2). Как видно на рис. 2 фактические объемы ВВП практически совпадают с суммой Т и S.

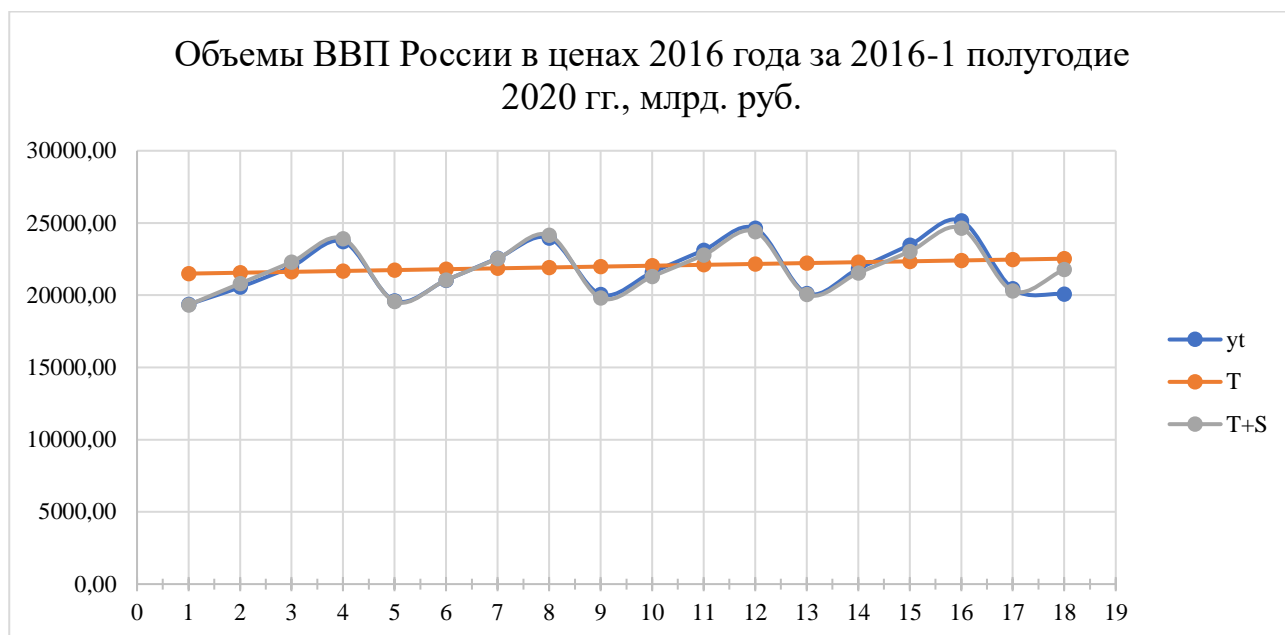


Рисунок 2. Объемы ВВП в ценах 2016 года по кварталам 2016-1 полугодие 2020 гг., млрд. руб.

Доля ошибки составила 0,0720 или 7,2%, значит 0,928 или 92,8% доля дисперсии уровней временного ряда, объясненная аддитивной моделью.

Теперь, с помощью аддитивной модели, построенной ранее, определим предполагаемый объем ВВП в ценах 2016 года за 2 полугодие 2020 года.

Предполагаемый объем ВВП за 2 полугодие 2020 составит:

$$T = 21435,99 + 60,71 * 19 = 22589,48;$$

$$(T+S_3) = 22589,48 + 677,3350 = 23266,82;$$

$$T = 21435,99 + 60,71 * 20 = 22650,19;$$

$$(T + S_4) = 22650,19 + 2240,7733 = 24890,96.$$

Следовательно, объем ВВП за 2 полугодие 2020 года составит: $(T+S_3) + (T+S_4) = 23266,82 + 24890,96 = 48157,78$.

Таким образом, благодаря полученному уравнению линейного тренда можно рассчитать прогнозные значения показателя на последующие кварталы, полугодия.

Прогнозные значения ВВП, рассчитанные на основе уравнения линейного тренда $T = 21141,37 + 106,72 * t$, за 3 квартал 2020 год составили 23 266,82 млрд. руб., за 4 квартал 2020 года – 24 890,96 млрд. руб., то есть в целом за 2 полугодие – 48 157,78 млрд. руб.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экономическая теория: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / А.И. Балашов, Т.Д. Имамов, Н.П. Купрещенко и др.; под ред. Н.Д. Эриашвили. М.: Юнити-Дана, 2015. 527 с.
2. Эконометрика: учебник / И.И. Елисеева, С.В. Курышева, Т.В. Костеева и др.; под ред. И.И. Елисеевой. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Финансы и статистика, 2008. 576 с.
3. Кремер, Н.Ш. Эконометрика: учебник / Н.Ш. Кремер, Б. А. Путко. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. 328 с.
4. Хайруллина О.И., Баянова О.В. Эконометрика: базовый курс: учебник. Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2019. 176 с.
5. Цвиль М. М. Анализ временных рядов и прогнозирование: учеб. пособие. Ростов н/Д: РТА, Ростовский филиал, 2016. 135 с.
6. Практикум по эконометрике: учеб. пособие / И.И. Елисеева, С.В. Курышева, Н.М. Гордеенко и др.; под ред. И.И. Елисеевой. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Финансы и статистика, 2008. 344 с.
7. Цвиль М. М. Эконометрика: конспекты лекций по учебной дисциплине. Ростов н/Д: Российская таможенная академия, Ростовский филиал, 2012. 86 с.
8. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru>.

LIST OF REFERENCES

1. Economic theory: textbook for University students studying in economic specialties / A. I. Balashov, T. D. Imamov, N. p. Kupreschenko et al.; ed. by N. D. Eriashvili. M.: unity-Dana, 2015. 527 p.
2. Econometrics: textbook / I. I. Eliseeva, S. V. Kuryshev, T. V. Kosteev etc.; under the editorship of I. I. Eliseeva. 2nd ed., reprint. Moscow: Finance and statistics, 2008, 576 p.
3. Kremer, N. S. Econometrica: textbook / N. S. Kremer, B. A. Putko. - M.: UNITY-DANA, 2010. 328 p.
4. Khairullina O. I., Bayanova O. V. Econometrics: basic course: textbook. Perm: CPI "Prokrost", 2019. 176 p.
5. Tsvil M. M. time series Analysis and forecasting: textbook. stipend. Rostov n/A: RTA, Rostov branch, 2016. 135 p.
6. Workshop in econometrics: studies'. manual / I. I. Eliseeva, S. V. Kuryshev, N. M. Gordienko etc.; under the editorship of I. I. Eliseeva. 2nd ed., reprint. Moscow: Finance and statistics, 2008, 344 p.
7. Tsvil M. M. Econometrica: lecture notes on the academic discipline. Rostov n/A: Russian customs Academy, Rostov branch, 2012. 86 p.
8. Federal state statistics service [Electronic resource]. URL: <https://rosstat.gov.ru>.