

Ершова Татьяна Алексеевна

бакалавр, студентка

Научный руководитель

Бурьянова Наталья Владимировна

канд. экон. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Донской государственной

технический университет»

г. Ростов-на-Дону, Ростовская область

DOI 10.31483/r-103014

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВА СУБЪЕКТОВ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В ЮЖНОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ

Аннотация: в статье строится эконометрическая аддитивная модель временного ряда по квартальным данным количества субъектов малого и среднего предпринимательства в Южном федеральном округе, а также рассчитывается прогноз данных рассматриваемого показателя на 3 и 4 квартал 2022 года.

Ключевые слова: сезонность, МСП, малое предпринимательство, среднее предпринимательство, субъекты МСП, прогноз, аддитивная модель.

В настоящее время развитие субъектов малого и среднего предпринимательства (далее – МСП) характеризует степень развития экономики страны в целом, ее преимущества и недостатки. Этот сегмент экономики помогает поддерживать здоровую конкуренцию предприятий как внутри страны, так и на рынках иностранных государств, а также позволяет более эффективно использовать населению свою финансовые, трудовые и другие ресурсы.

Доля МСП в ВВП развитых стран достаточно высока. Малые и средние предприятия выступают мощным двигателем экономики и помогают улучшить благосостояние населения. Малые и средние предприятия создают рабочие места и обеспечивают существенную долю населения доходами, определяя соци-

ально-экономическое положение страны в целом и ее регионов в частности. Так, в Китае доля МСП в ВВП страны составляет 60%, а доля занятых в этом секторе экономики более 80%. В США эти показатели составляют 56% и 52% соответственно. Эти страны занимают первые места по объему ВВП в мире. Таким образом, прослеживается сильная и прямая связь между долей МСП в ВВП и объемом ВВП, чем выше эффективность и доля субъектов малого и среднего предпринимательства, тем больше ВВП и сильнее развита экономика страны.

Данные о количестве субъектов малого и среднего предпринимательства в России и в том числе в Южном федеральном округе за 2018–1 полугодие 2022 гг., опубликованные на официальном сайте Федеральной налоговой службы, можно отразить в таблице 1 [3].

Таблица 1

Данные по количеству субъектов МСП
по кварталам за 2018 – 1 полугодие 2022 г., шт.

t	Количество субъектов МСП, шт.
1	710945,00
2	718468,33
3	717807,33
4	712439,67
5	696960,33
6	708941,00
7	719488,00
8	710709,67
9	669204,33
10	679841,67
11	699915,33
12	695109,00
13	672817,67
14	663122,00
15	676680,00
16	665056,33
17	690045,00
18	681596,33

Для того, чтобы наглядно отразить данные, необходимо построить график, на котором будет показана динамика количества субъектов МСП в ЮФО по кварталам за 2018 – 1 полугодие 2022 г. [3].



Рис. 1. Динамика количества субъектов МСП
по кварталам за 2018 – 1 полугодие 2022 г., шт.

Как видно из таблицы и диаграммы, динамика количества субъектов МСП в ЮФО за анализируемый период имеет примерно одинаковую амплитуду колебаний в кварталах по годам. В 1 и 4 кварталах количество было минимальным за год, а во 2 и 3 квартале максимальным. Но в 2021 году в 1 квартале количество субъектов МСП не увеличилось, как это было в предыдущие годы, а продолжило снижаться, но во 2 квартале наблюдается спад количества субъектов.

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 [1]. 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 (Т + Е).

После проведенных расчетов необходимо спрогнозировать количества субъектов МСП в 3 и 4 квартале 2022 года.

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

Таблица 2

Расчет скользящей средней, центрированной скользящей средней
и оценка сезонной компоненты

t	y	Скользящая средняя за 4 квартала	Центрированная скользящая средняя	Оценка сезонной компоненты
1	710945,00			
2	718468,33			
3	717807,33	714915,08	713167,00	4640,33
4	712439,67	711418,92	710228,00	2211,67
5	696960,33	709037,08	709247,17	- 12286,83
6	708941,00	709457,25	709241,00	- 300,00
7	719488,00	709024,75	705555,25	13932,75
8	710709,67	702085,75	698448,33	12261,33
9	669204,33	694810,92	692364,33	- 23160,00
10	679841,67	689917,75	687967,67	- 8126,00
11	699915,33	686017,58	686469,25	13446,08
12	695109,00	686920,92	684830,96	10278,04
13	672817,67	682741,00	679836,58	- 7018,92
14	663122,00	676932,17	673175,58	- 10053,58
15	676680,00	669419,00	671572,42	5107,58
16	665056,33	673725,83	676035,13	- 10978,79
17	690045,00	678344,42		
18	681596,33			

Теперь на основе оценки сезонной компоненты определим значения скорректированной сезонной компоненты, которые отражены в Таблице 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.

Таблица 3

Расчет сезонной компоненты в аддитивной модели

Год	I	II	III	IV		
1			4640,33	2211,67		
2	- 12286,83	- 300,00	13932,75	12261,33		
3	- 23160,00	- 8126,00	13446,08	10278,04		
4	- 7018,92	- 10053,58	5107,58	- 10978,79		
Итого за квартал	- 42465,75	- 18479,58	37126,75	13772,25	Сумма средней оценки	Среднее суммы средней оценки
Средняя оценка сезонной компоненты	- 14155,25	- 6159,86	9281,69	3443,06	- 7590,36	- 1897,59
Скорректирован- ная сезонная компонента, Si	- 12257,66	- 4262,27	11179,28	5340,65	0	

Для получения значений без влияния сезонной компоненты, вычтем эти скорректированные сезонные компоненты из фактического количества субъектов МСП в ЮФО, определяя величины $T + E = Y - S$. Они рассчитываются за каждый момент времени и содержат тренд и случайную компоненту, что отражено в таблице 4 [1].

Таблица 4

Расчет выравненных значений T и ошибок E в аддитивной модели

t	yt	Si	y-S	T	T+S	E = yt - (T + S)	E ²
1	710945,00	- 12257,66	723202,66	717573,48	705315,82	5629,18	31687669,61
2	718468,33	- 4262,27	722730,60	714781,48	710519,21	7949,12	63188544,17
3	717807,33	11179,28	706628,06	711989,48	723168,76	- 5361,43	28744918,70
4	712439,67	5340,65	707099,01	709197,49	714538,14	- 2098,47	4403588,37
5	696960,33	- 12257,66	709217,99	706405,49	694147,83	2812,50	7910178,14
6	708941,00	- 4262,27	713203,27	703613,49	699351,22	9589,78	91963866,28
7	719488,00	11179,28	708308,72	700821,49	712000,77	7487,23	56058586,75
8	710709,67	5340,65	705369,01	698029,49	703370,15	7339,52	53868517,15
9	669204,33	- 12257,66	681461,99	695237,49	682979,84	- 13775,51	189764558,41
10	679841,67	- 4262,27	684103,94	692445,50	688183,23	- 8341,56	69581685,03

11	699915,33	11179,28	688736,06	689653,50	700832,78	- 917,45	841710,94
12	695109,00	5340,65	689768,35	686861,51	692202,16	2906,84	8449725,78
13	672817,67	- 12257,66	685075,33	684069,51	671811,85	1005,82	1011669,77
14	663122,00	- 4262,27	667384,27	681277,51	677015,24	- 13893,24	193022117,77
15	676680,00	11179,28	665500,72	678485,51	689664,79	- 12984,79	168604797,88
16	665056,33	5340,65	659715,68	675693,52	681034,17	- 15977,84	255291214,37
17	690045,00	- 12257,66	702302,66	672901,52	660643,86	29401,14	864427131,05
18	681596,33	- 4262,27	685858,60	670109,52	665847,25	15749,08	248033637,35

Таким образом, линейный тренд выглядит как $T = 720365,48 - 2791,99 \cdot t$.

Отразим на графике динамику субъектов МСП в ЮФО за 2018–1 полугодие 2022 гг., для этого вынесем на график фактическое число субъектов МСП в ЮФО (y_t), трендовую компоненту (Т) и значение Т+S, чтобы посмотреть влияние сезонной компоненты (рис. 2).



Рис. 2. Количество субъектов МСП в ЮФО по кварталам за 2018 – 1 полугодие 2022 г., шт.

Доля ошибки составила 22,07 или 0,2207, значит 0,7793 или 77,93% доля дисперсии уровней временного ряда, объясненная аддитивной моделью. Значительная доля ошибки объясняется нестабильной экономической обстановкой, кризисом, долгой пандемией, политической ситуацией, а также нестабильностью экономики из-за ухода многих иностранных компаний из страны [2].

Теперь, используя аддитивную построенную модель, определим предполагаемое количество субъектов малого и среднего предпринимательства в Южном федеральном округе в 3 и 4 квартале 2022 года.

Предполагаемое количество субъектов МСП в ЮФО составит:

$$T = 720365,48 - 2791,99 \cdot 19 = 667317,67;$$

$$(T + S_3) = 667317,67 + 11179,28 = 678496,95;$$

$$T = 720365,48 - 2791,99 \cdot 20 = 664525,68;$$

$$(T + S_4) = 664525,68 + 5340,65 = 669866,33.$$

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

Следовательно, прогнозируемое количество субъектов малого и среднего предпринимательства в Южном федеральном округе в 3 и 4 квартале 2022 года составит 678 497 и 669 866 субъектов соответственно.

Список литературы

1. Цвиль М.М. Анализ временных рядов и прогнозирование: учеб. пособ. / М.М. Цвиль. – Ростов н/Д.: РТА, Ростовский филиал, 2016. – 135 с.
2. Садуева М.А. Основные проблемы и перспективы развития малого и среднего предпринимательства / М.А. Садуева, Б.Х. Хаджимурадова, К.Х. Ильясова // Совершенствование науки в наши дни: междисциплинарные аспекты: материалы XLIV Всероссийской научно-практической конференции (Ростов-на-Дону, 21 января 2022 года). – Ростов н/Д.: ВВМ, 2022. – С. 313–315.
3. Федеральная налоговая служба [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ofd.nalog.ru/statistics.html>
4. Синдицкая Е.А. Эконометрическое моделирование объемов ВВП России / Е.А. Синдицкая, Т.А. Ершова // Математика в экономике (Ростов-на-Дону, 17–31 декабря 2020 года). – Мельбурн: AUS PUBLISHERS, 2020. – С. 56–60.