



УДК 338:658

**РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ПРОИЗВОДСТВЕННО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ
ОРГАНИЗАЦИИ(ЧАСТЬ 1)**

Бавтрош Валентин Васильевич

Магистрант кафедры экономики и управления на предприятии
факультета экономики и управления

Венцкевич Каролина Леонидовна

Студентка кафедры экономики и управления на предприятии
факультета экономики и управления

Девярых Валерия Дмитриевна

Студентка кафедры экономики и управления на предприятии
факультета экономики и управления

Научный руководитель: **Саврас Сергей Александрович**

Магистр экономических наук, старший преподаватель кафедры экономики и управления на
предприятии факультета экономики и управления

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы

Республика Беларусь, город Гродно

Аннотация. В статье авторами представлено определение направлений работы в исследуемой организации по повышению эффективности производственно-хозяйственной деятельности на основе построения прогноза основных показателей функционирования экономического субъекта.

Ключевые слова: промышленная организация, средняя организация, обрабатывающая промышленность, выручка, себестоимость, сезонность, тренд.

Основная задача – определить наиболее актуальные пути повышения эффективности производственно-хозяйственной деятельности исследуемой организации. Объект исследования – средняя промышленная организация Сморгонского района Республики Беларусь. Решение данной задачи осуществляется на основании отчетной документации организации.

Для определения направлений работы по повышению эффективности деятельности построим прогноз основных показателей на несколько лет вперед. Для произведения расчетов прогнозных показателей нам потребуется построить исходную базу данных и внести в софт, которым будем пользоваться в ходе прогнозирования (в нашем случае –

MSExcel). В качестве источника данных будем использовать имеющиеся отчеты о прибылях и убытках, отчеты по затратам и рассчитанные авторами показатели. За основу взяты квартальные уровни за три года, чтобы мы смогли оценить сезонные колебания в ряду динамики и учесть это при прогнозировании.

Первым прогнозируемым показателем выступит выручка, выберем ежеквартальные данные за 2020-2022 годы и представим их в таблице 1.

Таблица 1 – Выручка исследуемой организации, тыс. руб.

Кварталы	Выручка по годам		
	2020	2021	2022
I	1213,0	1304,0	1233,0
II	1374,7	1381,0	1316,0
III	1172,6	1256,0	1368,0
IV	1091,7	1115,0	1353,0

На первом этапе анализа рассчитаем систему показателей, характеризующих развитие явления за изучаемый период.

По данным таблицы 2 видно, что за рассматриваемый период времени по сравнению с 1 кварталом 2020 года выручка по годам постоянно возрастала, за исключением 1 и 2 квартала 2022 года. Если же проводить сравнение с предыдущим периодом, то можно увидеть явные колебания темпов роста, вероятно обоснованный сезонностью и временным лагом для отдельных видов экономической деятельности. В целом за период выручка увеличилась на 9,12% или на 418 тыс. руб. и в среднем за квартал увеличивались на 0,76% или на 34,83 тыс. руб., 1% прироста составлял 12,57 тыс. руб.

Таблица 2 – Система показателей, характеризующих изменение выручки за рассматриваемый период

Год	Квартал	Выручка	Абсолютный прирост, тыс руб		Темп роста, %		Темп прироста, %		Абсолютное значение 1% прироста, млн руб
			цепной	базисный	цепной	базисный	цепной	базисный	
2020	1	1213,0	-	-	-	100	-	-	-
	2	1374,7	161,7	161,7	113,3331	113,3331	13,33306	13,33306	12,13
	3	1172,6	-202,2	-40,4	85,29457	96,66694	-14,7054	-16,6661	13,7473
	4	1091,7	-80,9	-121,3	93,10318	90	-6,89682	-6,66694	11,7257
2021	1	1304,0	212,3	91,0	119,4467	107,5021	19,44673	17,50206	10,917
	2	1381,0	77,0	168,0	105,9049	113,85	5,904908	6,347898	13,04
	3	1256,0	-125,0	43,0	90,94859	103,5449	-9,05141	-10,305	13,81
	4	1115,0	-141,0	-98,0	88,77389	91,92086	-11,2261	-11,6241	12,56
2022	1	1233,0	118,0	20,0	110,583	101,6488	10,58296	9,727947	11,15
	2	1316,0	83,0	103,0	106,7315	108,4913	6,731549	6,842539	12,33
	3	1368,0	52,0	155,0	103,9514	112,7782	3,951368	4,286892	13,16
	4	1353,0	-15,0	140,0	98,90351	111,5416	-1,09649	-1,2366	13,68

Проанализировав развитие явления за три года, приступим к выявлению закономерности его развития на протяжении этого периода, то есть к выявлению основной тенденции развития, используем при этом метод аналитического выравнивания. Уравнение тренда можно получить, построив график. Результаты построения графика и расчета параметров уравнения тренда представлены на рисунке 1.

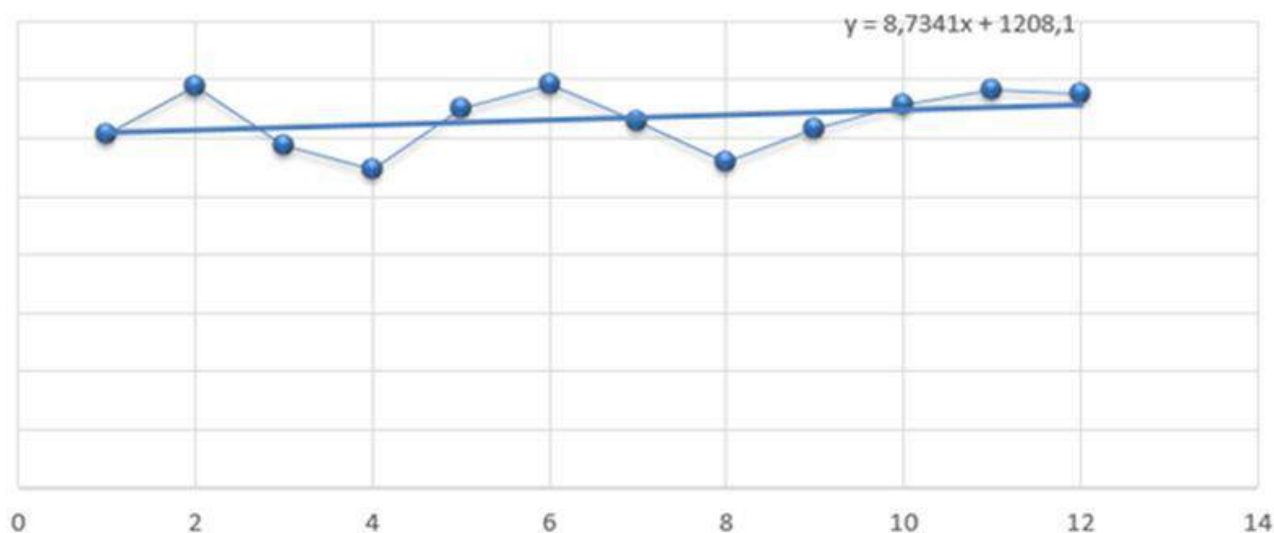


Рисунок 1 – Динамика выручки и линия тренда

Нужно отметить, что в MSExcel фактор в уравнении обозначается x , несмотря на то, что фактором в данном случае является время t , поэтому уравнение выглядит следующим образом: $\hat{y}_t = 1208,1 + 8,73 \times t$.

По уравнению тренда можно сказать, что выручка в среднем за квартал в период с

2020 по 2022 годы увеличивалась на 8,73 тыс. руб. Однако по графику видно, что в данном случае присутствует значительная сезонная составляющая, которую необходимо измерить и учесть при прогнозировании. Поскольку в нашем примере амплитуда сезонных колебаний остаётся относительно постоянной, то дальнейший анализ будет проводиться на основе аддитивной модели сезонности. Имеющиеся у нас данные показывают, что присутствует определенная тенденция, поэтому индексы сезонности будем рассчитывать, как отношение фактических уровней к уровням, полученным по уравнению тренда. Индексы сезонности для каждого квартала усредняются за все годы по средней арифметической взвешенной, где в качестве весов используются средние квартальные уровни каждого года.

Используя данную методику, получаем результаты (таблица 3).

Таблица 3 – Определение средних индексов сезонности

Квартал	Выручка	Выровненные уровни (тренд)	Средние квартальные уровни по годам	Индексы сезонности	Средние индексы сезонности
1	1213,0	1216,83	1213	0,996852477	0,998415
2	1374,7	1225,56		1,121715787	1,076281
3	1172,6	1234,29		0,949995544	0,997553
4	1091,7	1243,02		0,878264227	0,929228
5	1304,0	1251,75	1264	1,041741562	0,998415
6	1381,0	1260,48		1,095614369	1,076281
7	1256,0	1269,21		0,989591951	0,997553
8	1115,0	1277,94		0,872497926	0,929228
9	1233,0	1286,67	1317,5	0,958287673	0,998415
10	1316,0	1295,4		1,015902424	1,076281
11	1368,0	1304,13		1,048975179	0,997553
12	1353,0	1312,86		1,030574471	0,929228
Сумма	15178,0	15178,1	3794,5	-	-

Значения средних индексов сезонности формируют сезонную волну, которую можно представить на графике сезонной волны. По результатам расчетов видно, что в 1 и 2 кварталах наблюдается подъём налоговых поступлений, пик приходится на второй квартал, а спад – на 3-й и в 4-м минимум (рисунок 2).

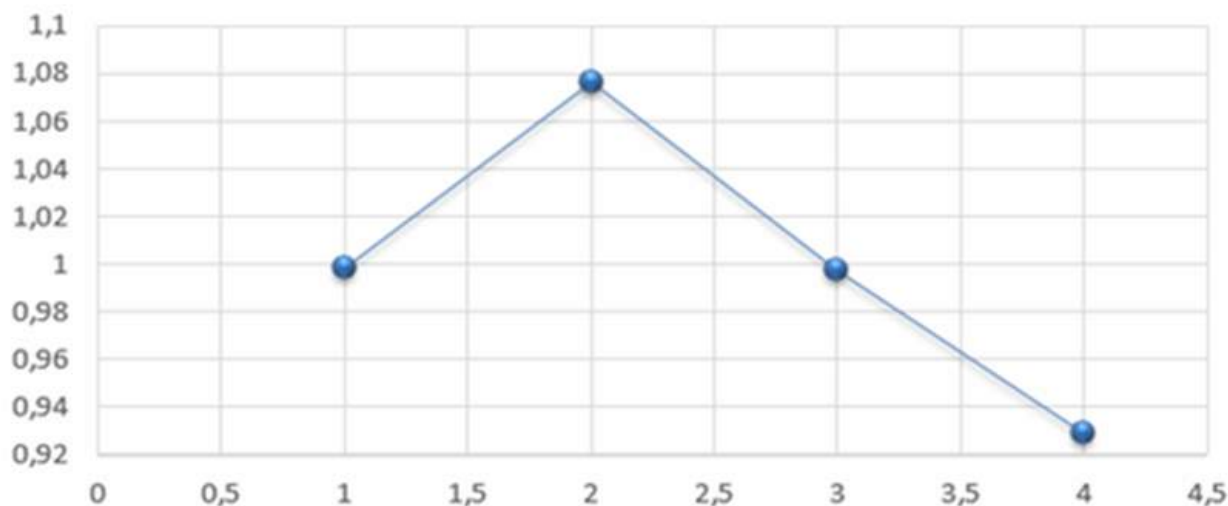


Рисунок 2 – Средние индексы сезонности

Измерив размер сезонных колебаний, учтем их в модели тренда, умножив значение по уравнению тренда на соответствующий средний индекс сезонности. Подставляя в эту модель соответствующие индексы сезонности, рассчитываем уровни динамического ряда с учетом тренда и сезонности. Однако для того, чтобы отобразить прогнозные уровни, полученные по тренду с учетом сезонности, необходимо их рассчитать, подставив соответственно номера периодов, следующие за последним номером базы прогнозирования. В нашем примере последний номер $t = 12$, следовательно, нам нужно рассчитать значения при t , равном 13, 14, 15... 24, отобразив их на графике (рисунок 3).

Результаты расчетов можно представить на графике и запросить прогноз на 12 периодов вперед:

- $t=13$: 1319,495865 тыс. руб.;
- $t=14$: 1431,798491 тыс. руб.;
- $t=15$: 1335,772907 тыс. руб.;
- $t=16$: 1252,394241 тыс. руб. и т.д.

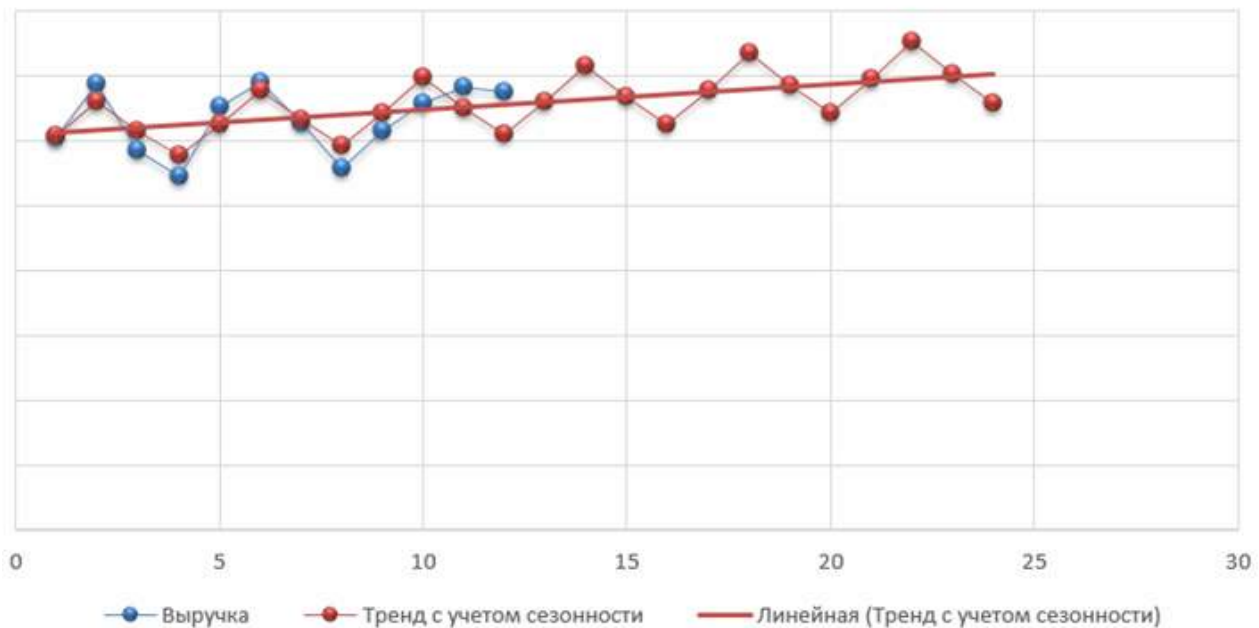


Рисунок 3 – Прогнозирование тренда

Как видно, полученные по уравнению тренда с учетом сезонности уровни очень близко располагаются к фактическим уровням, прогнозные данные на следующие 3 года также размещены на графике. В данном случае сохраняется выявленная закономерность: рост в 1 и 2-м кварталах и спад в 3 и 4-м, однако среднее квартальное значение выручки в следующие годы будет выше, чем в предыдущих, послуживших основой для прогноза.

Воспользуемся альтернативным способом прогнозирования, суть которого заключается в определении аномальных значений по критерию Ирвина, после чего временной ряд сглаживается методом простой скользящей средней/взвешенной скользящей средней/экспоненциального сглаживания, проводится проверка наличия тренда методом Фостера-Стюарта и вычисляются количественные характеристики развития экономических процессов.

Расчет критерия Ирвина свидетельствует о том, что присутствуют аномальные значения (значения λ выше табличных). Далее производим сглаживание временного ряда. Это позволяет более четко выявить тренд и подготовить ряд для построения модели прогнозирования. Сглаживание может выполняться различными методами.

В случае метода простой скользящей средней определяем показатель m ($=3/5/7/9$ в зависимости от степени сглаживания). Чем выше выбранное значение, тем значительнее сглаживание, но и больше потери данных. В нашем случае был выбран $m=3$. Исходя из него определяется параметр $p = (m-1)/2$ и вычисляется среднее арифметическое значение уровней в интервале сглаживания. Интервал сглаживания смещается на один уровень ряда и вновь рассчитывается среднее арифметическое вплоть до последнего уровня.



Далее производим сглаживание методом взвешенной скользящей средней. Сглаживание производится по уравнению полинома:

$$\hat{y} = (-3y_{t-2} + 12y_{t-1} + 17y_t + 12y_{t+1} - 3y_{t+2})$$

И метод экспоненциального сглаживания, в котором для выравнивания используются значения предыдущих уровней, взятых с определенным весовым коэффициентом α ($0 < \alpha < 1$) по формуле: $\hat{y} = \alpha \cdot y_t + (1 - \alpha) \cdot y_{t-1}$.

Результаты сглаживания представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Результаты сглаживания первоначальных значений выручки за рассматриваемый период (2020-2022 гг.)

t	Y	λ_t	Y _{пр}	Y _{взвеш}	Y _{эксп} (0,3)	Y _{эксп} (0,5)	Y _{эксп} (0,7)
1	1213	-	-	-	-	-	-
2	1374,73	2,098476	1253,433	-	1261,519	1293,865	1326,211
3	1172,57	2,623063	1213	1199,424	1314,082	1273,65	1233,218
4	1091,7	1,049303	1189,423	1143,159	1148,309	1132,135	1115,961
5	1304	2,754631	1258,9	1272,991	1155,39	1197,85	1240,31
6	1381	0,999089	1313,667	1359,34	1327,1	1342,5	1357,9
7	1256	1,621898	1250,667	1248,371	1343,5	1318,5	1293,5
8	1115	1,829501	1201,333	1163,771	1213,7	1185,5	1157,3
9	1233	1,531071	1221,333	1207,457	1150,4	1174	1197,6
10	1316	1,07694	1305,667	1319,429	1257,9	1274,5	1291,1
11	1368	0,674709	1345,667	-	1331,6	1342	1352,4
12	1353	0,194628	-	-	1363,5	1360,5	1357,5

По результатам сглаживания заметно, что наибольшую степень сглаживания имеет метод простой скользящей средней. Далее строим для временного ряда линейную модель с помощью регрессионного анализа (рисунок4).



Регрессионная статистика								
Множественный коэффициент	0,3109							
R-квадрат	0,096659							
Нормированный коэффициент	0,006325							
Стандартная ошибка	100,9693							
Наблюдения	12							
Дисперсионный анализ								
	df	SS	MS	F	значимость F			
Регрессия	1	10908,57	10908,57	1,070014	0,32531			
Остаток	10	101948	10194,8					
Итого	11	112856,5						
Коэффициенты статистики								
У-пересечение	1208,062	62,1423	19,44025	2,83E-09	1069,6	1346,524	1069,6	1346,524
Переменная	8,734056	8,443476	1,034415	0,32531	-10,0792	27,54729	-10,0792	27,54729
Yt=	8,73t+1208,06							

Рисунок 4 – Результаты регрессионного анализа

Краткие промежуточные выводы. Первая часть результатов в рамках нашего исследования изложена в этой публикации. Оставшиеся заключения будут представлены в ближайшей перспективе в другой публикации.

Вторая часть исследования будет содержать сведения о построении точечного и интервального прогнозов, проведении прогноза методом экстраполяции, также в ней авторами будут описаны смоделированные для реализации мероприятия, нацелены на повышение эффективности производственно-хозяйственной деятельности.