

СЕКЦІЯ 2

«Удосконалення процесів менеджменту, обліку та аудиту на підприємствах: світовий та вітчизняний досвід»



УДК 338.984

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ПРОГНОЗА ОБЪЕМА РЕАЛИЗАЦИИ ЛДСП ОАО «ИВАЦЕВИЧДРЕВ» НА ВНЕШНЕМ РЫНКЕ С УЧЕТОМ СЕЗОННОГО ХАРАКТЕРА ПРОДАЖ

*Мискевич Е.В., ассистент кафедры менеджмента и маркетинга
УО «Полесский государственный университет»*

Чтобы предприятие могло четко разрабатывать стратегию продвижения своей продукции на внешнем рынке следует использовать экономико – математическое моделирование. Применение таких моделей позволяет существенно повысить эффективность управленческой деятельности и спрогнозировать объемы продаж в будущих периодах. Поэтому с целью выявления потенциального объема продаж ЛДСП была построена данная модель для ОАО «Ивацевичдрев».

Прогнозная модель, объем продаж, внешний рынок, ЛДСП, линия тренда

Современный этап развития Республики Беларусь отличается динамизмом и качественными изменениями во всех сферах общественной жизни. Такая ситуация ставит высокие требования к умению руководителей управлять предприятием при наличии большого количества конкурентов, которые уже имеют соответствующие знания и практику управления предприятием в этих условиях. Поэтому одной из важнейших проблем является проблема управления современным предприятием в новых, рыночных условиях, которые быстро меняются. Очевидно, что традиционные методы управления оказываются недееспособными в новых для страны условиях. Поэтому в настоящее время необходимо определиться с соответствующим подходом к управлению предприятиями. Совершенствованию внутрифирменного планирования и управления маркетингом, снабжением, продажами, финансами и другими подсистемами предприятия способствует именно бурное развитие информационных технологий и экономико-математического моделирования. Их применение и грамотное использование позволяет существенно повысить эффективность управленческой деятельности. Экономико-математическое моделирование позволяет спрогнозировать объемы продаж в будущих периодах.

С целью выявления потенциального объема продаж ЛДСП ОАО «Ивацевичдрев» на внешнем рынке был построен прогноз объема реализации продукции предприятия с учетом сезонного характера продаж. Для расчетов используются методика, разработанная Кошечкиным С.А. и алгоритм Бондаренко А.В [1; 2]. Все расчеты производились с помощью программного продукта MS Excel. Исходными данными для построения модели являются объемы реализации ЛДСП ОАО «Ивацевичдрев» на внешнем рынке, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Фактические объемы реализации ЛДСП ОАО «Ивацевичдрев» на внешнем рынке

№ п/п	Месяц	Объемы реализации, млн. руб.		
		2010 г.	2011 г.	2012 г.
1	январь	2003,18	1056,81	2097,87
2	февраль	1282,74	1434,07	2149,50
3	март	1212,04	1811,37	3032,01
4	апрель	1001,26	1378,72	2365,11
5	май	812,22	1372,73	3450,47



**Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції
професорсько-викладацького складу, науковців, аспірантів і студентів
«Роль інститутів освіти та науки у формуванні інноваційної культури суспільства»**

6	июнь	1036,26	1354,26	3876,92
7	июль	1095,41	1475,23	3897,45
8	август	1615,45	1618,25	4918,26
9	сентябрь	1677,62	1997,69	5113,98
10	октябрь	1868,88	2371,27	6385,46
11	ноябрь	1624,18	2343,86	8264,92
12	декабрь	1244,53	2331,22	9435,60
Итого		16473,77	20545,48	54987,55

Первым шагом в построении модели является выбор линии тренда, наилучшим образом аппроксимирующую фактические данные. Для этого рекомендуется использовать полиномиальный тренд, который позволяет сократить ошибку прогнозной модели. Но выбор полиномиальной линии тренда дает наиболее точную модель, опираясь на коэффициент детерминации, как критерий оценки всей модели в целом. Однако точность модели зависит не только от ошибок моделирования тренда, но и от ошибок моделирования сезонных колебаний. Другими словами, модель

$$F = T + S \pm E \quad (1)$$

где F – значения модели;

T – значения линии тренда;

S – значения сезонной компоненты;

E – величина ошибок.

зависит от двух ключевых параметров T и S , а не только от T . Параметр E определяет доверительный интервал модели и дает возможность анализировать точность построенной модели.

Выбор наиболее точной линии тренда (T) с высоким коэффициентом детерминации не является достаточным условием построения оптимальной модели. При росте коэффициента детерминации уменьшается ошибка тренда, но не модели в целом. Таким образом, так, как нам изначально не известно, какое из уравнений трендов даст наилучший результат, целесообразнее всего использовать не одну линию тренда, а три, из которых впоследствии возможным будет выбрать наиболее точную модель, описывающую продажи продукции. Для построения наиболее точного прогноза объемов реализации в будущем периоде для ОАО «Ивацевичдрев» были использованы три различных тренда: полиномиальный, линейный и логарифмический (рисунок 1).

По коэффициентам детерминации видно, что наиболее предпочтителен полиномиальный тренд, а наименее – логарифмический тренд. Но так как коэффициент детерминации (R^2) не определяет точность всей модели, то выбор тренда на этом этапе мы сделать не можем.

Следующим шагом построения модели прогноза объема продаж является подстановка значений в уравнения линий тренда. Чтобы получить цифровые значения линий тренда за каждый месяц, необходимо внести уравнения, показанные на графике в ячейки MS Excel в виде формул, где X (независимая компонента) – это последовательность чисел от 1 до 36, а Y – это значения уравнения линии тренда для каждого из X .

СЕКЦІЯ 2

«Удосконалення процесів менеджменту, обліку та аудиту на підприємствах: світовий та вітчизняний досвід»

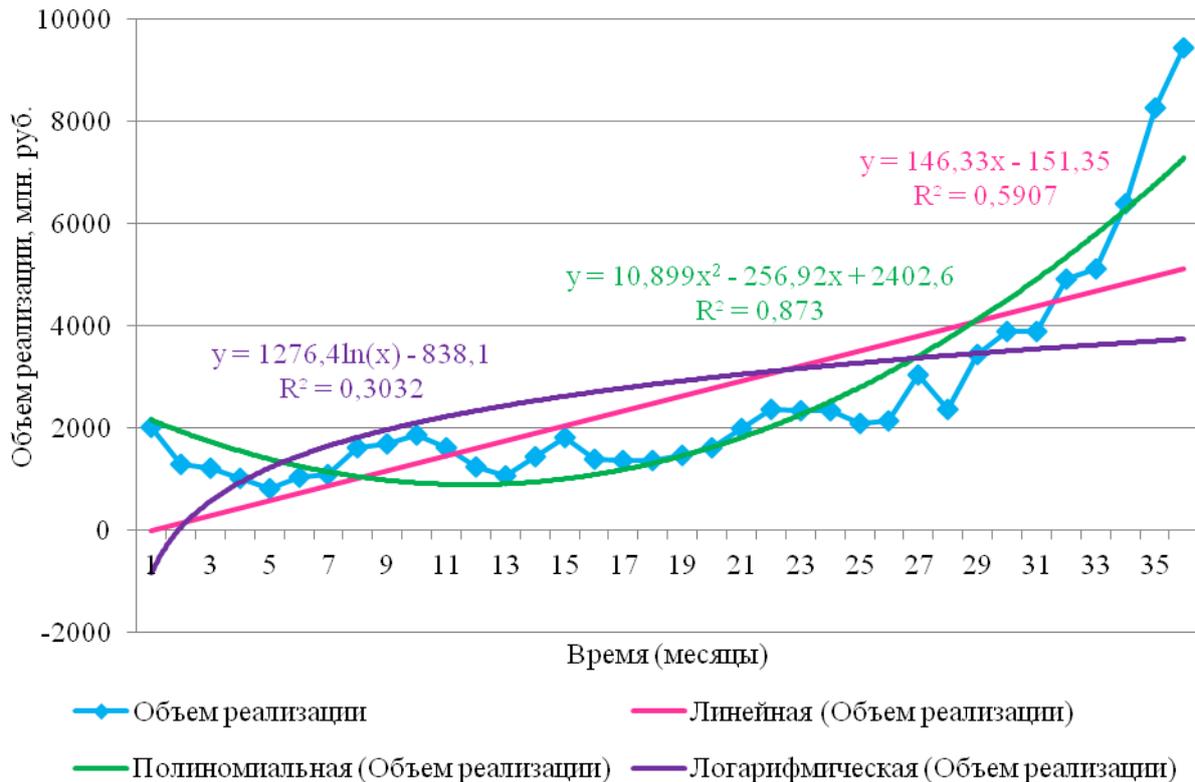


Рисунок 1 - Графическое представление линий тренда

Далее при построении модели необходимо рассчитать сезонные компоненты (S) для каждого из уравнений тренда. Для этого вычитаем из фактических значений объёмов продаж значения линий тренда для каждого сезона.

Затем необходимо рассчитать средние величины и скорректировать значения сезонной компоненты таким образом, чтобы их сумма была равна нулю с помощью надстройки «Поиск решения». В итоге получаем расчет сезонной компоненты для трёх моделей (таблицы 2 - 4).

Таблица 2 – Расчет сезонной компоненты для модели с полиномиальным трендом

Месяц	Сезон 1	Сезон 2	Сезон 3	Среднее значение	Сезонная компонента
январь	2156,579	904,571	2791,475	1950,9	-605,1
февраль	1932,356	941,924	3090,404	1988,2	-567,7
март	1729,931	1001,075	3411,131	2047,4	-508,6
апрель	1549,304	1082,024	3753,656	2128,3	-427,6
май	1390,475	1184,771	4117,979	2231,1	-324,9
июнь	1253,444	1309,316	4504,1	2355,6	-200,3
июль	1138,211	1455,659	4912,019	2502,0	-54,0
август	1044,776	1623,8	5341,736	2670,1	114,2
сентябрь	973,139	1813,739	5793,251	2860,0	304,1
октябрь	923,3	2025,476	6266,564	3071,8	515,8
ноябрь	895,259	2259,011	6761,675	3305,3	749,4
декабрь	889,016	2514,344	7278,584	3560,6	1004,7
Итого				30671	0



**Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції
професорсько-викладацького складу, науковців, аспірантів і студентів
«Роль інститутів освіти та науки у формуванні інноваційної культури суспільства»**

В таблице 2 четко видно, что отклонение сезонных колебаний модели с полиномиальным трендом от 0 весьма велико и утверждать, что в модели выявлена сезонность, мы не можем. А если предполагать, что сезонность существует, исходя из экономических соображений и знаний специфики рынка и товара, то ошибка модели в итоге вырастет. Таким образом, высокая точность модели, полученная благодаря выбору полинома, будет нейтрализована низкой точностью сезонной компоненты.

Таблица 3 – Расчет сезонной компоненты для модели с линейным трендом

Месяц	Сезон 1	Сезон 2	Сезон 3	Среднее значение	Сезонная компонента
1	2	3	4	5	6
январь	-5,02	1750,94	3506,9	1750,9	-804,8
февраль	141,31	1897,27	3653,23	1897,3	-658,5
март	287,64	2043,6	3799,56	2043,6	-512,2
апрель	433,97	2189,93	3945,89	2189,9	-365,8
май	580,3	2336,26	4092,22	2336,3	-219,5
июнь	726,63	2482,59	4238,55	2482,6	-73,2
июль	872,96	2628,92	4384,88	2628,9	73,2

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6
август	1019,29	2775,25	4531,21	2775,3	219,5
сентябрь	1165,62	2921,58	4677,54	2921,6	365,8
октябрь	1311,95	3067,91	4823,87	3067,9	512,2
ноябрь	1458,28	3214,24	4970,2	3214,2	658,5
декабрь	1604,61	3360,57	5116,53	3360,6	804,8
Итого				30669,1	0

В таблице 3 также по сумме средних величин видно, что отклонение сезонных колебаний модели с линейным трендом от 0 весьма велико.

Таблица 4 – Расчет сезонной компоненты для модели с логарифмическим трендом

Месяц	Сезон 1	Сезон 2	Сезон 3	Среднее значение	Сезонная компонента
январь	-838,1	2435,80136	3270,473103	1622,72	-933,0
февраль	46,63306127	2530,392776	3320,534421	1965,85	-589,8
март	564,1687253	2618,455277	3368,706176	2183,78	-371,9
апрель	931,3661225	2700,832245	3415,125837	2349,11	-206,6
май	1216,186551	2778,213512	3459,916397	2484,77	-70,9
июнь	1448,901787	2851,170512	3503,188338	2601,09	45,4
июль	1645,659714	2920,181913	3545,041268	2703,63	147,9
август	1816,099184	2985,652674	3585,565306	2795,77	240,1
сентябрь	1966,437451	3047,92844	3624,842251	2879,74	324,0
октябрь	2100,919613	3107,306587	3662,946574	2957,06	401,4
ноябрь	2222,573526	3164,044817	3699,946266	3028,85	473,2
декабрь	2333,634848	3218,367909	3735,903573	3095,97	540,3
Итого				30668,3	0

СЕКЦІЯ 2

«Удосконалення процесів менеджменту, обліку та аудиту на підприємствах: світовий та вітчизняний досвід»



По данным таблицы 4 видно, что в модели с логарифмическим трендом наблюдается аналогичная ситуация как и в двух предыдущих моделях.

Рассчитанные сезонные компоненты для каждого из уравнений тренда при прогнозировании просто переносятся на соответствующие месяцы прогнозного периода.

Получив 3 сезонных компоненты (S) с тремя уравнениями тренда (T), мы можем рассчитать ошибки построенных моделей (E). Для этого из исходных значений задачи необходимо отнять значение модели (S+T), то есть $E=F-(S+T)$.

На основании рассчитанных ошибок (E) определяем среднеквадратическое отклонение (СКО) для каждого из периодов. Рассчитав среднее значение СКО, полученных для каждой модели, определим точность по формуле 2:

$$\text{Точность модели} = [1 - (\text{среднее значение СКО})] \times 100\% \quad (2)$$

Точность модели с полиномиальным трендом: $(1 - 0,033798577) \times 100\% = 96,62\%$.

Точность модели с линейным трендом: $(1 - 0,15633599) \times 100\% = 84,37\%$.

Точность модели с логарифмическим трендом: $(1 - 0,318202354) \times 100\% = 68,18\%$.

Таким образом, высокой точностью обладает модель с полиномиальным трендом. Так как в случае, если точность модели колеблется в районе 90% - 100%, то можно утверждать, что модель достаточно точная. Следовательно, прогноз, сделанный на основании данных полиномиальной модели, будет наиболее точным. И только на данном этапе моделирования мы можем сделать окончательный вывод о предпочтительности модели. Выбрав модель с полиномиальным трендом, в дальнейшем, будем работать только с ней.

Определив наиболее точную модель, можем построить прогноз изменений продаж ЛДСП ОАО «Ивацевичдрев» на внешнем рынке на 4-й и 5-й сезоны (таблица 5).

Для расчета прогнозных значений в пакете MS Excel, укажем условия прогнозирования: трендовая компонента (T) зависит от последовательности чисел от 1 до 36. Следовательно, чтобы построить прогноз, необходимо продолжить эту последовательность до 60. Значения трендовой компоненты MS Excel рассчитает в автоматическом режиме.

Достаточно выделить последнюю ячейку 36-го месяца и зажав черный квадратик в нижнем правом углу ячейки протащить выделение до 60 периода. В итоге получим трендовую компоненту T. Сезонная компонента (S) рассчитанная для модели, остается неизменной для 36 - 60 месяцев. Выделим в MS Excel сезонную компоненту и скопируем на периоды 36 - 60.

Для учета ошибок воспользуемся доверительным интервалом модели, рассчитанным для прогнозных значений. Доверительный интервал отражает, в каких пределах может колебаться ошибка прогнозных значений.

Поэтому следующим шагом при построении модели является построение доверительного интервала. Для этого воспользуемся данными СКО для модели с полиномиальным трендом (СКО = 0,033798577). Доверительный интервал примет вид: $(F \times [1 - \text{СКО}]; F \times [1 + \text{СКО}])$.

Если представить графически прогноз, рассчитанный с помощью выбранной модели, то результаты прогнозирования примут вид (рисунок 2):

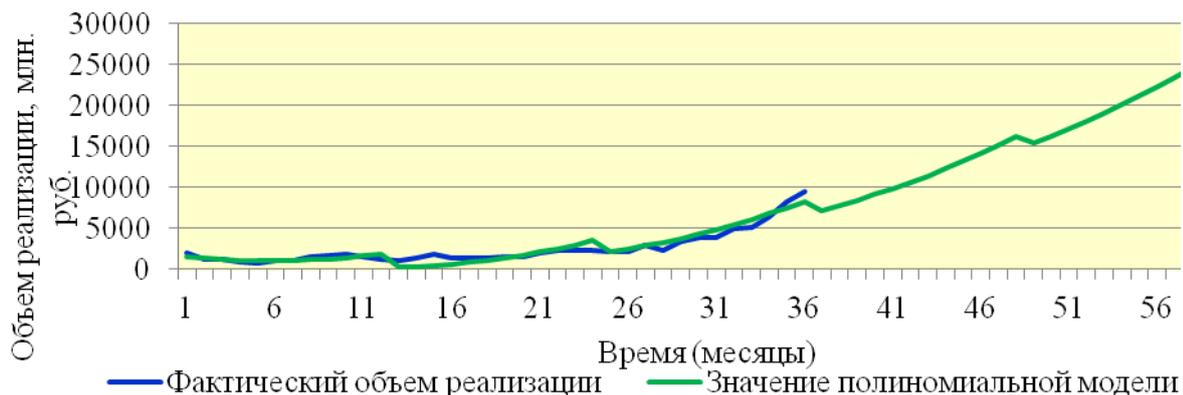


Рисунок 2 - Прогноз объемов реализации ЛДСП ОАО «Ивацевичдрев» на внешнем рынке



**Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції
професорсько-викладацького складу, науковців, аспірантів і студентів
«Роль інститутів освіти та науки у формуванні інноваційної культури суспільства»**

Таблица 5 - Расчет прогнозных значений модели с полиномиальным трендом

№ п/п	Месяц	Полиномиальный тренд (T)	Сезонный компонент (S)	Прогнозные значения полиномиальной модели (F)	Доверительный интервал	
					-	+
37	январь	7817,291	-605,1	7212,191	7553,077688	8081,504312
38	февраль	8377,796	-567,7	7810,096	8094,638417	8660,953583
39	март	8960,099	-508,6	8451,499	8657,260404	9262,937596
40	апрель	9564,2	-427,6	9136,6	9240,94365	9887,45635
41	май	10190,099	-324,9	9865,199	9845,688154	10534,50985
42	июнь	10837,796	-200,3	10637,496	10471,49392	11204,09808
43	июль	11507,291	-54	11453,291	11118,36094	11896,22106
44	август	12198,584	114,2	12312,784	11786,28922	12610,87878
45	сентябрь	12911,675	304,1	13215,775	12475,27876	13348,07124
46	октябрь	13646,564	515,8	14162,364	13185,32956	14107,79844
47	ноябрь	14403,251	749,4	15152,651	13916,44161	14890,06039
48	декабрь	15181,736	1004,7	16186,436	14668,61493	15694,85707
49	январь	15982,019	-605,1	15376,919	15441,8495	16522,1885
50	февраль	16804,1	-567,7	16236,4	16236,14533	17372,05467
51	март	17647,979	-508,6	17139,379	17051,50242	18244,45558
52	апрель	18513,656	-427,6	18086,056	17887,92077	19139,39123
53	май	19401,131	-324,9	19076,231	18745,40038	20056,86162
54	июнь	20310,404	-200,3	20110,104	19623,94125	20996,86675
55	июль	21241,475	-54	21187,475	20523,54337	21959,40663
56	август	22194,344	114,2	22308,544	21444,20676	22944,48124
57	сентябрь	23169,011	304,1	23473,111	22385,9314	23952,0906
58	октябрь	24165,476	515,8	24681,276	23348,7173	24982,2347
59	ноябрь	25183,739	749,4	25933,139	24332,56446	26034,91354
60	декабрь	26223,8	1004,7	27228,5	25337,47288	27110,12712

Таким образом, объем продаж в 4 - м (2013 г.) и 5 – м (2014 г.) планируемых сезонах составит соответственно 135 596,382 млн. руб. и 250 837,134 млн. руб., что на 80 608,832 млн. руб. и 195 849,584 млн. руб. больше, чем в 2012 году.

Построение такой модели прогнозов реализации ЛДСП даст предприятию возможность четко разрабатывать стратегию продвижения его продукции на внешнем рынке. Но для учёта новых экономических тенденций ОАО «Ивацевичдрев» следует регулярно уточнять модель на основе мониторинга фактически полученных объемов продаж, добавляя их или изменяя ими данные статистической базы, на основе которой строится модель. Кроме того, для надежности прогноза рекомендуется строить все возможные сценарии прогноза и рассчитывать доверительный интервал прогноза.

Список литературы

1. Бондаренко, А.В. Доработка алгоритма прогнозирования объема продаж / А.В. Бондаренко // Финансовая математика [Электронный ресурс]. – 2001. - Режим доступа: http://www.cfin.ru/finanalysis/math/add_to_kosh.shtml. - Дата доступа: 10.08.2012.
2. Кошечкин, С.А. Алгоритм прогнозирования объема продаж в MS Excel / С.А. Кошечкин // Финансовая математика [Электронный ресурс]. – 2001. - Режим доступа: http://www.cfin.ru/finanalysis/sales_forecast.shtml. - Дата доступа: 10.08.2012.

СЕКЦІЯ 2

«Удосконалення процесів менеджменту, обліку та аудиту на підприємствах: світовий та вітчизняний досвід»



Чтобы предприятие могло четко разрабатывать стратегию продвижения своей продукции на внешнем рынке следует использовать экономико – математическое моделирование. Применение таких моделей позволяет существенно повысить эффективность управленческой деятельности и спрогнозировать объемы продаж в будущих периодах. Поэтому с целью выявления потенциального объема продаж ЛДСП была построена данная модель для ОАО «Ивацевичдрев».

Ключевые слова: прогнозная модель, объем продаж, внешний рынок, ЛДСП, линия тренда

That the company can develop a clear strategy to promote their products on the international market, use of economic - mathematical modeling. The use of such models can significantly improve the efficiency of management and forecast sales in future periods. Therefore, in order to identify potential sales chipboard was built for this model of «Ivatsevichidrev».

Keywords: predictive model, sales, export market, chipboard, the trend line

BUILDING MODELS FORECAST SALES VOLUMES OF CHIPBOARD OF «IVATSEVICHIDREV» IN THE FOREIGN MARKET TO A SEASONALLY NATURE OF SALES

E.V. Miskevich