

# Тема дипломной работы

Задача управления товарными  
запасами (на примере ООО «Форсаж»)

Выполнил:  
студент гр.  
Научный руководитель:  
Курамшин Д.В.

Уфа – 2013 г.

## Цель дипломной работы:

**Выбор модели управления запасами адекватной исследуемому предприятию, нахождение оптимальных значений объема заказываемой партии и периода поставок на основе выбранной стратегии управления запасами.**

*Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:*

- сделать обзор моделей управления запасами;
- выбрать модель управления запасами адекватную конкретной ситуации исследуемого предприятия;
- разработать алгоритм решения поставленной задачи и произвести выбор инструментального средства проектирования;
- провести расчеты оптимальных значений объема заказываемой партии и периода поставок на реальных данных ООО «Форсаж».

# Компания ООО «Форсаж»

ООО «Форсаж» официальный представитель LIQUIMOLY - немецкой компании производящей автомобильные масла и авто косметику. Данная марка известна по всему миру не только своим качеством, но и большим ассортиментом продукции. ООО «Форсаж» фирма, имеющая контракт с компанией и являющейся официальным распространителем продукции как на розничном, так и на оптовом рынке.

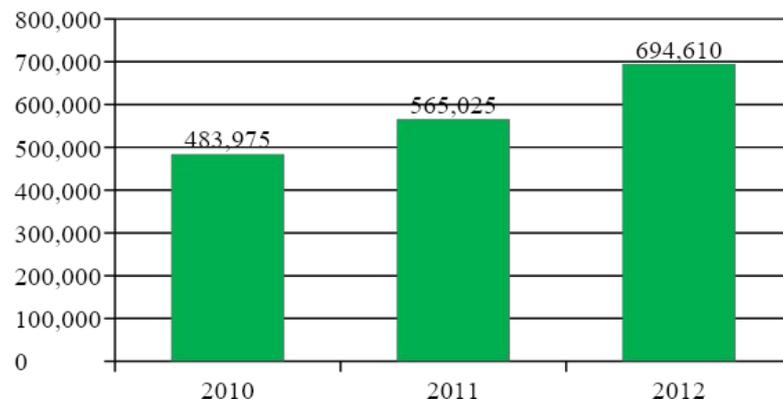
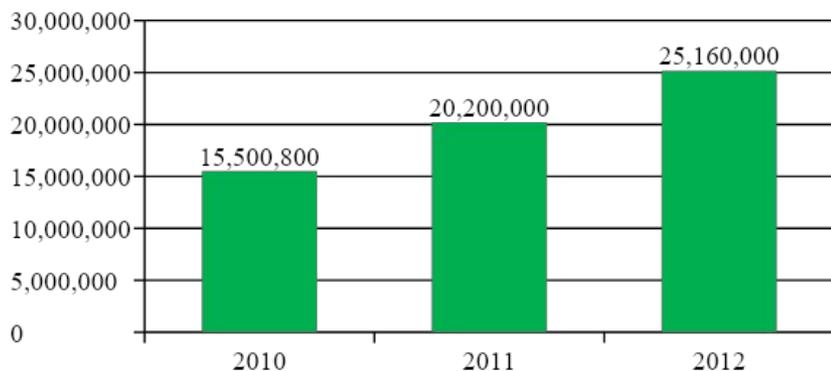
## Основные виды деятельности предприятия:

- Оптово-розничная торговля автомаслами, автокосметикой;
- Оказание услуг, подбор продукции и консультирование клиентов.

## Характеристика предприятия:

- Ассортимент товаров - более 500 наименований;
- Сеть оптовых покупателей - более 100;
- Потребители - физические лица среднего достатка, приобретающие товар для своего авто за наличный расчет.

Выручка от розничной торговли за 2010 г. составила 15,5 млн. руб., за 2011 – 20,2 млн. руб за 2012 – 25,16 млн. руб. (без НДС).



**На основе приведенных данных можно сказать, что предприятие является прибыльным.**

# Классификация моделей, применяемых в задачах управления запасами

<i>Признак</i>	<i>Тип модели</i>	<i>ООО «Форсаж»</i>
Тип системы снабжения	1.Эшелонированная (многоступенчатая)	
	2.Децентрализованная (одноступенчатая)	✓
Число хранимых номенклатур	1.Многономенклатурная	✓
	2.Однородная	
Спрос (по разным группам товаров)	1.Детерминированная	✓
	*Статическая	
	*Динамическая	
	2.Случайная (вероятностная)	
	*Стационарная	
	*Нестационарная	
Способ поставки сырья	1.Мгновенная	
	2.С фиксированным временем задержки	✓
	3. Со случайным временем задержки (с известным распределением длительности)	
Функции затрат	1.Линейная	✓
	2.Нелинейная	
Ограничение системы снабжения	1.по объему	
	2.по весу	
	3.по площади	✓
	4.по себестоимости	
	5.по числу поставщиков	
Принятая стратегия управления	1.Периодическая ( с периодом контроля T,Q)	✓
	2.По критическим уровням и объему (S- верхний уровень запасов,s- нижний уровень запасов,Q- объем поставок)	(С предельным верхнем уровнем T,S)

# Постановка задачи управления запасами

## Введенные обозначения:

- Пусть общее потребление запасаемого продукта за рассматриваемый интервал времени  $\theta$  равно  $N$ ;
- Расходование запаса происходит непрерывно с постоянной интенсивностью  $b$ ;
- Пополнение запаса происходит партиями объема  $n$  и эта партия будет использована за время  $T$ .

$Z_1$  - суммарные затраты на создание запаса;

$Z_2$  - суммарные затраты на хранение запаса;

$z_1$  - затраты на доставку одной партии товара;

$z_2$  - затраты на хранение одной единицы товара в единицу времени;

$Z$  - суммарные затраты на создание и хранение запаса.

## Необходимо найти:

Оптимальный объем заказа  $n^*$  и оптимальный интервал между поставками  $T^*$ , при которых суммарные затраты  $Z^*$  на создание и хранение запаса были бы минимальными.

## Математическая модель

$$b = \frac{N}{\theta} \quad - \text{интенсивность расходования запаса;}$$

$$Z_1 = z_1 \frac{N}{n} \quad - \text{суммарные затраты на создание запаса;}$$

$$Z_2 = \frac{z_2 TN}{2} = \frac{z_2 n \theta}{2} \quad - \text{суммарные затраты на хранение запаса;}$$

$$Z = \frac{z_1 N}{n} + \frac{z_2 \theta}{2} n \quad - \text{общие суммарные затраты;}$$

В точке минимума функции  $Z(n)$  ее производная откуда  $Z'(n) = -\frac{z_1 N}{n^2} + \frac{z_2 \theta}{2} = 0$

$$n = n^* = \sqrt{\frac{2z_1 N}{z_2 \theta}}$$

**Оптимальный объем заказа:**

$$n^* = \sqrt{\frac{2z_1 b}{z_2}}$$

**Минимальные суммарные затраты:**

$$Z^* = Z(n^*) = \frac{2z_1 N}{n^*} = \sqrt{2z_1 z_2 N \theta} = \theta \sqrt{2z_1 z_2 b}$$

**Оптимальный интервал между поставками:**

$$T^* = \frac{n^*}{b} = n^* \frac{\theta}{N} \quad \text{или} \quad T^* = \sqrt{\frac{2z_1 \theta}{z_2 N}} = \sqrt{\frac{2z_1}{z_2 b}}$$

# Прогнозирование объемов продаж для группы товаров исследуемого предприятия

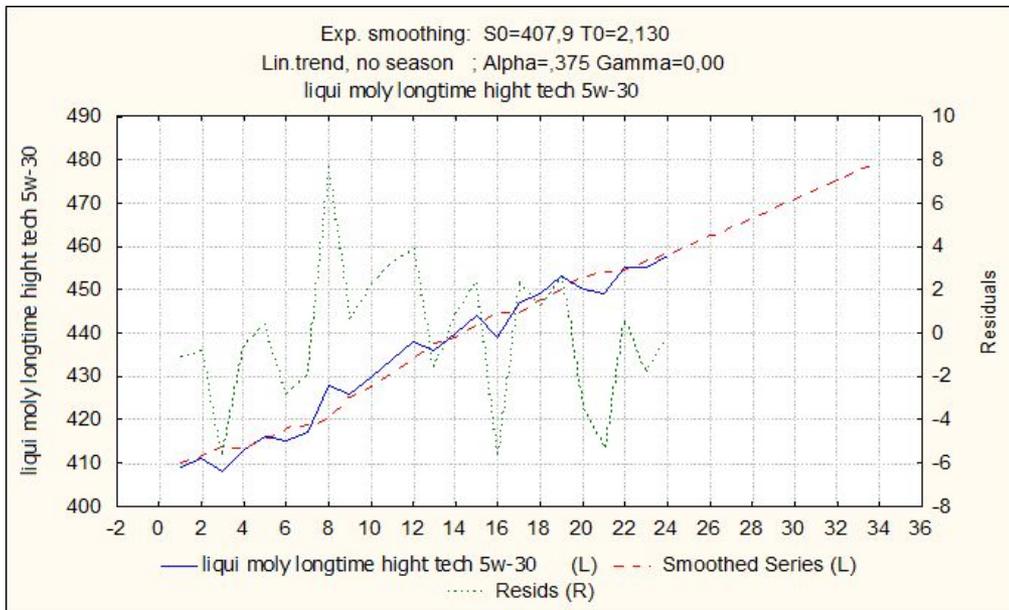


График фактических и прогнозных значений объемов продаж товара *Liqui Moly longtime highttech 5w-30*.

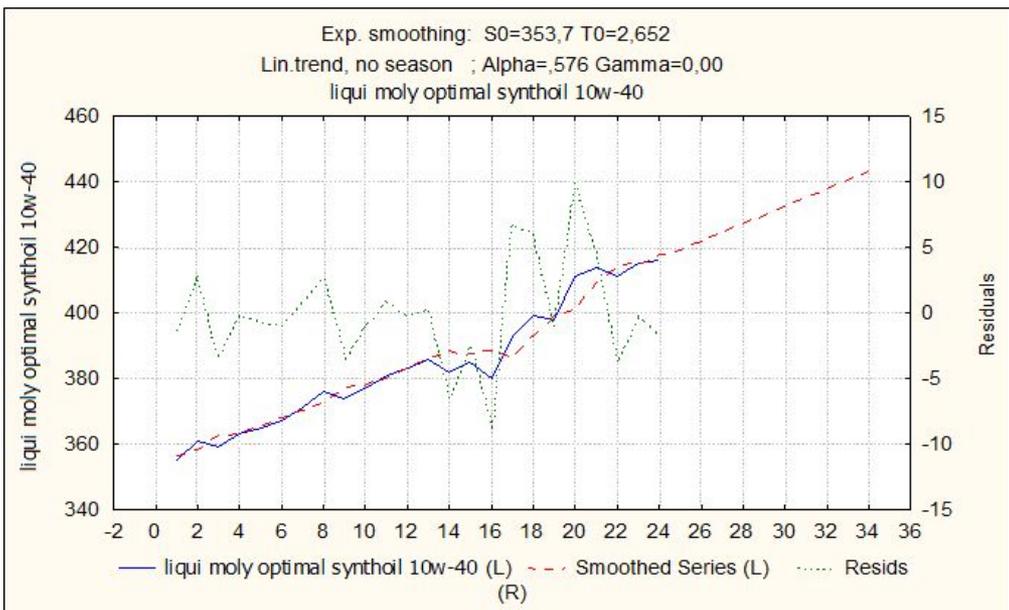
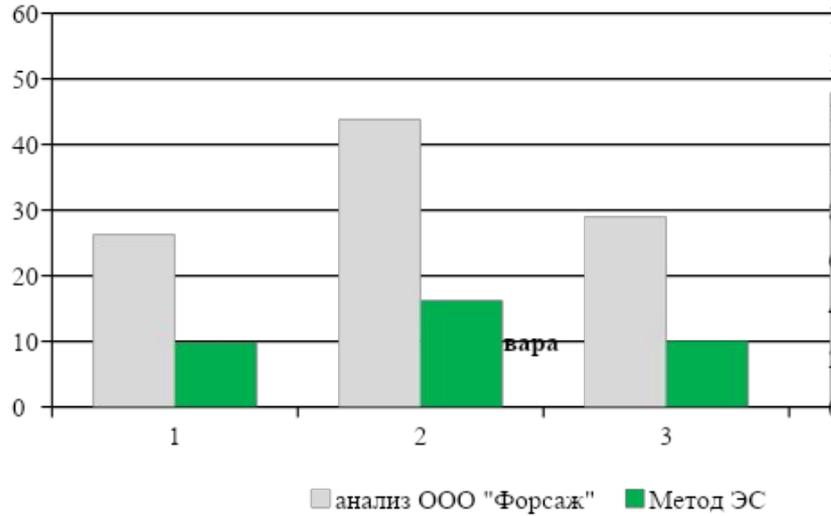


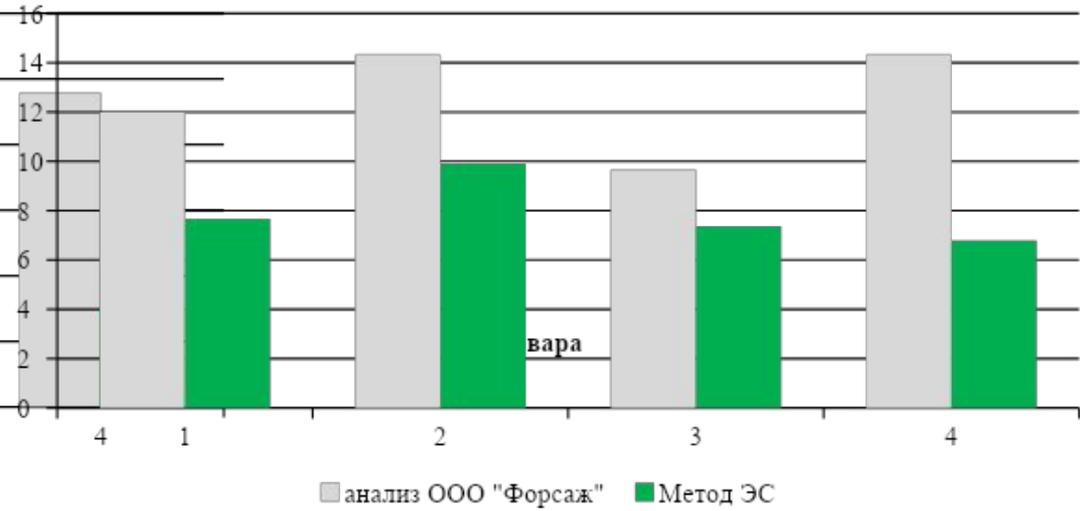
График фактических и прогнозных значений объемов продаж товара *Liqui Moly optimal synthoil 10w-40*.

# Сравнение качества прогнозирования объемов продаж

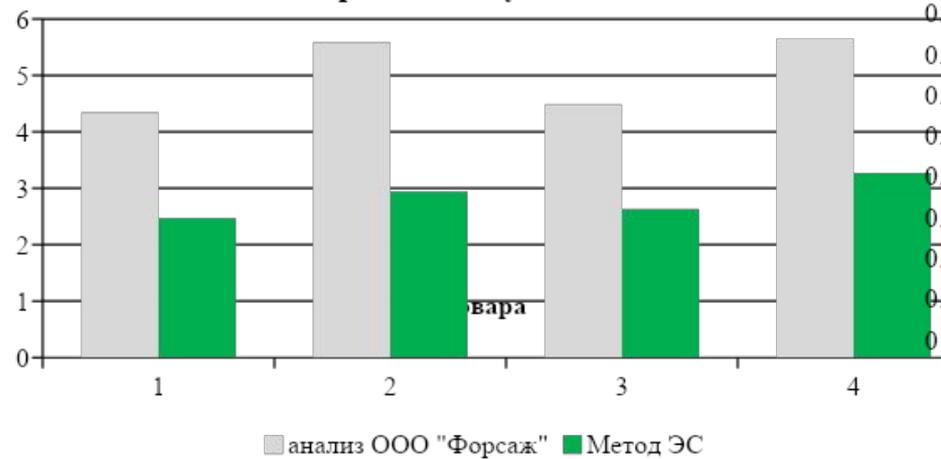
### Среднеквадратическая ошибка



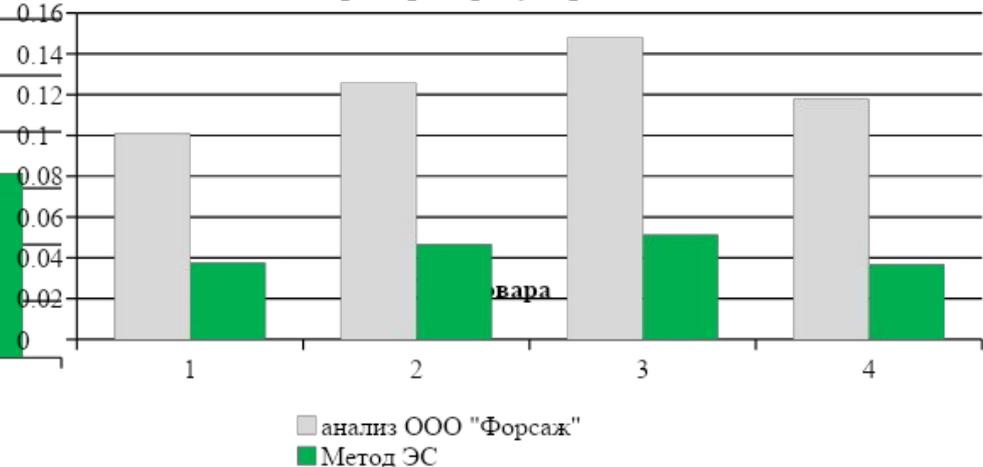
### Максимальный модуль ошибки



### Средний модуль ошибки

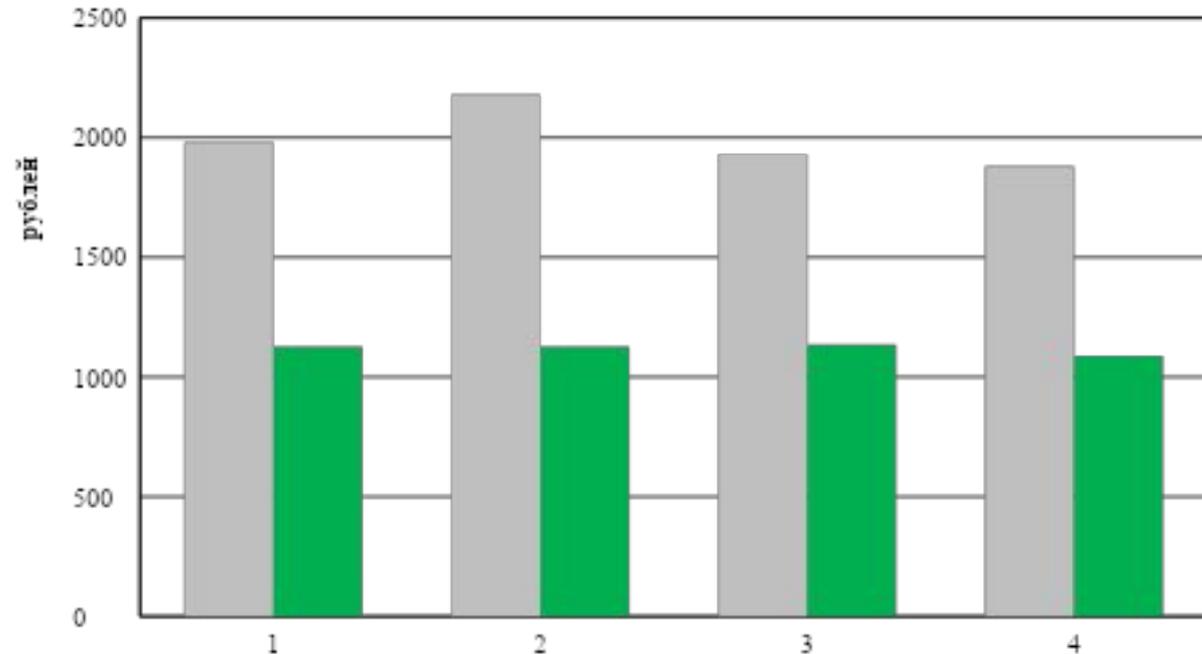


### Критерий регулярности



# Сравнение результатов прогноза по сумме абсолютных отклонений объемов продаж

Сравнение абсолютных отклонения объёмов продаж

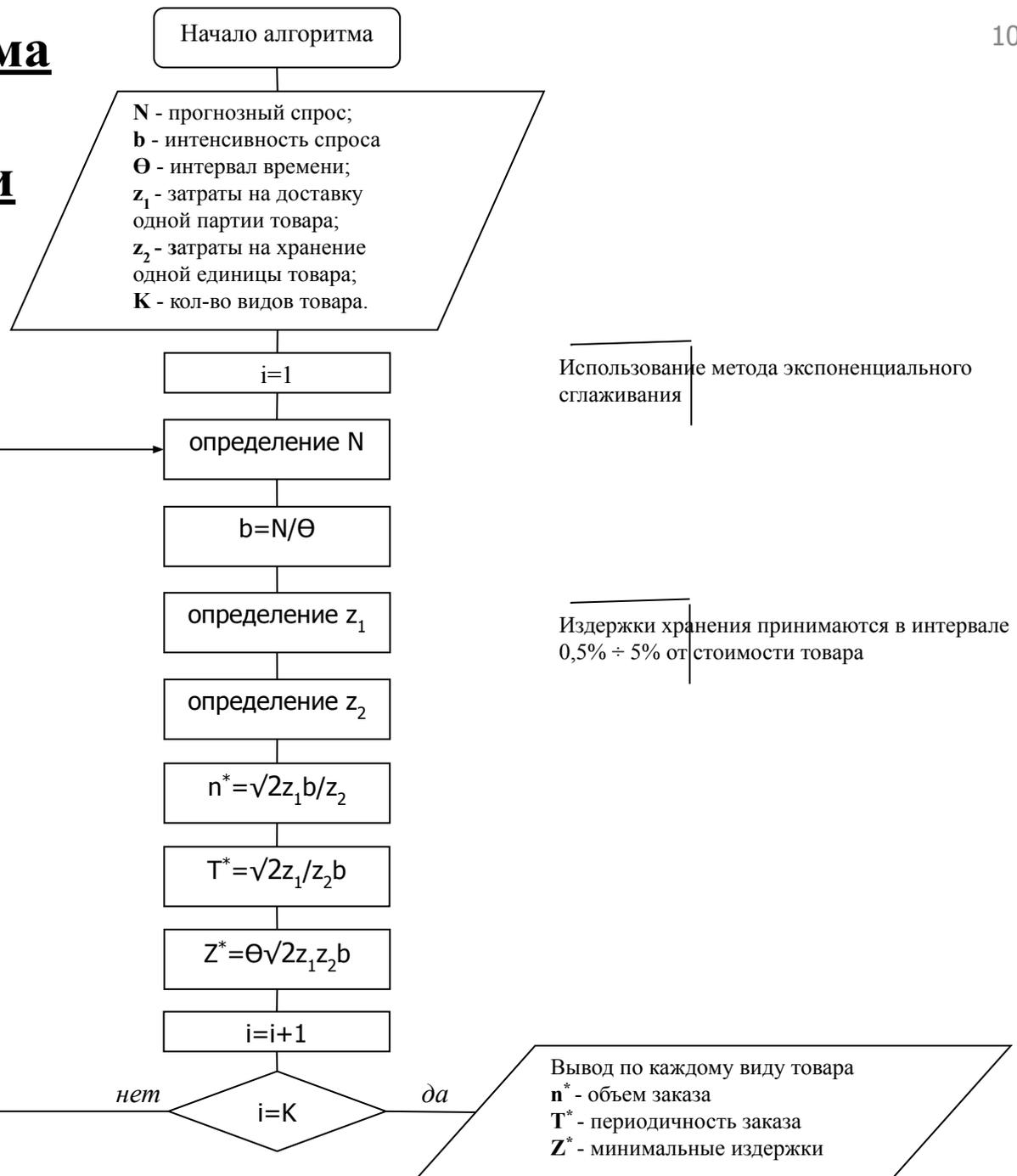


Улучшение качества прогнозирования объемов продаж с использованием метода *экспоненциального сглаживания* дает значительную экономию средств, если учесть обширную номенклатуру товаров.

# Блок-схема алгоритма решения исследуемой задачи

На основе данного алгоритма мною была написана программа с использованием инструментального средства *Delphi 7.0*.

*Delphi* – это комбинация нескольких важнейших технологий, к тому же выбор основывается тем, что данный язык программирования доступен наиболее широкому кругу программистов.



# Интерфейс программы

В главном окне разработанной программы, видим два рабочих поля «ввод данных» и «результат».

При нажатии кнопки расчет  $z_2$ , производится расчёт затрат на хранение одной единицы товара на складе

*Заполненная таблица данных:*

Задача управления запасами в деятельности ООО "Форсаж"

ВВОД ДАННЫХ:

		S1	S2	S3	S4	S5
Спрос на товар (шт)	N	460	419	399	303	239
Стоимость ед. товара (руб)	P	1930	1660	1820	1400	1710
Затраты на доставку одной партии товара (руб)	z1	500	500	500	500	500
Затраты на хранение ед. товара (руб)	z2	0,096	0,083	0,091	0,07	0,085
Рассматриваемый интервал времени (дн)	Q	30	30	30	30	30

О ПРОГРАММЕ

РАСЧЁТ z2

РЕЗУЛЬТАТ:

		S1	S2	S3	S4	S5
Оптим. размер партии (шт)	n*	399	410	382	380	306
Оптим. период поставки (дн)	T*	26	29	29	37	38
Минимальные суммарные затраты (руб)	Z*	1151	1021	1044	798	781

РАСЧЁТ

ВЫХОД

*С помощью программы были рассчитаны:*

- оптимальный размер партии заказа;
- оптимальный период поставок;
- получаемые при этом минимальные суммарные издержки.

## Результаты расчетов оптимального заказа с использованием программы «СКЛАД»

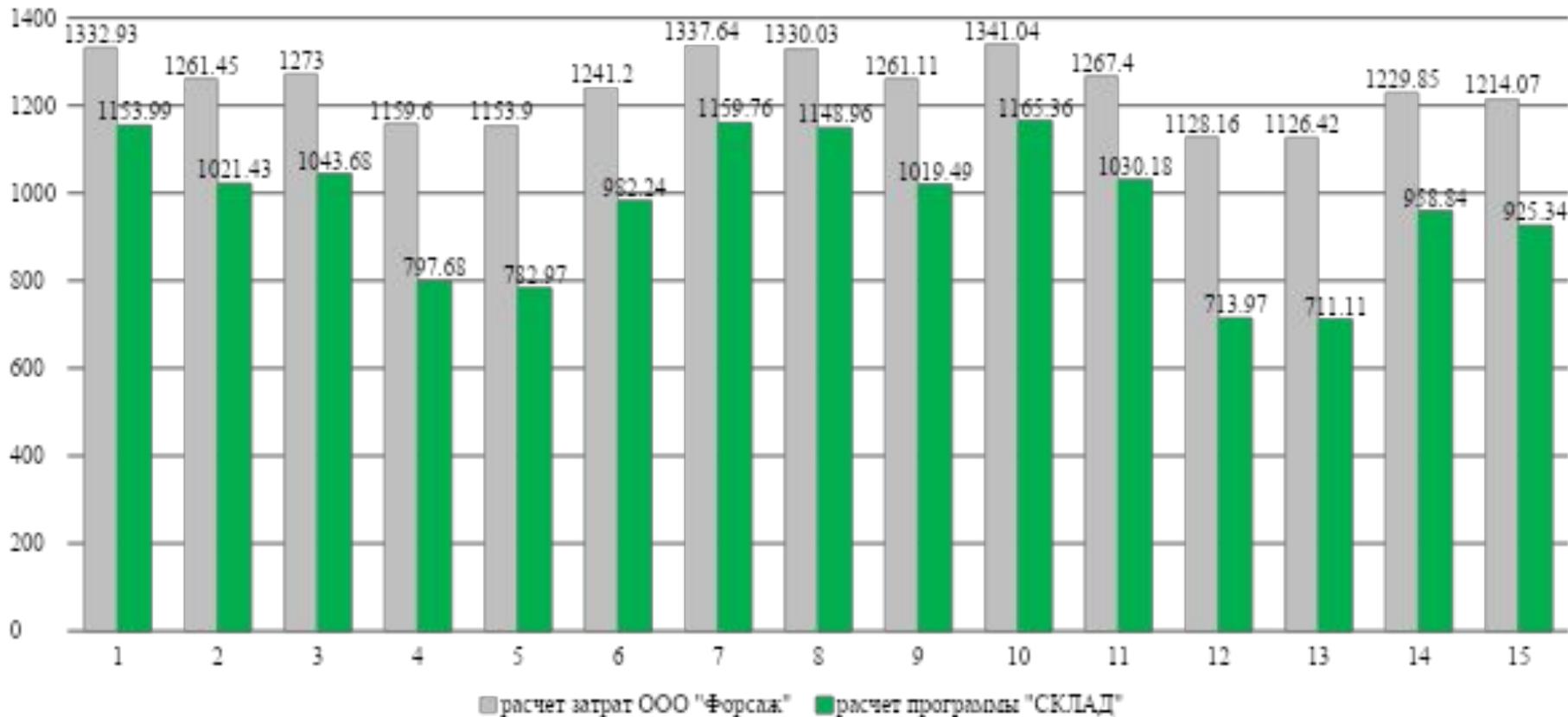
№	Наименование товара	Оптим. размер партии n* (шт.)	Оптим. период поставки T* (дн.)	Миним. затраты Z* (руб.)
1	liqui moly longtime hight tech 5w-30	399	26	1153,99
2	liqui moly optimal synthoil 10w-40	410	29	1021,43
3	liqui moly synthoil hight tech 5w-40	382	29	1043,68
4	liqui moly optimal standart 10w-40	380	37	797,68
5	liqui moly MoS2 Leichtlauf 10W-40	305	38	782,97
6	liqui moly Molygen 5W-50	244	31	982,24
7	liqui moly Synthoil Longtime 0W-30	211	26	1159,76
8	liqui moly Synthoil Longtime Plus 0W-30	198	26	1148,96
9	liqui moly Synthoil Energy 0W-40	201	29	1019,49
10	liqui moly Hydraulikoil HLP 46	191	26	1165,36
11	liqui moly Leichtlauf Special V 0W-30	195	29	1030,18
12	liqui moly Leichtlauf Special LL 5W-30	248	42	713,97
13	liqui moly Top Tec 4100 5W-40	242	42	711,11
14	liqui moly Synthoil Race Tech GT1 10W-60	161	31	958,84
15	liqui moly Nova Super 15W-40	153	32	925,34

# Сравнение результатов расчета

№	Наименование товара	ООО «Форсаж»			Программа «СКЛАД»			Снижение затрат	
		n (шт.)	T (дн.)	Z (руб.)	n* (шт.)	T* (дн.)	Z* (руб.)	Руб.	%
1	liqui moly longtime hight tech 5w-30	230	15	1332,93	399	26	1153,99	178,94	13,42
2	liqui moly optimal synthoil 10w-40	210	15	1261,45	410	29	1021,43	240,02	19,03
3	liqui moly synthoil hight tech 5w-40	200	15	1273,00	382	29	1043,68	229,32	18,01
4	liqui moly optimal standart 10w-40	152	15	1159,60	380	38	797,68	361,92	31,21
5	liqui moly MoS2 Leichtlauf 10W-40	120	15	1153,90	305	38	782,97	370,93	32,15
6	liqui moly Molygen 5W-50	120	15	1241,20	244	31	982,24	258,96	20,86
7	liqui moly Synthoil Longtime 0W-30	123	15	1337,64	211	26	1159,76	177,88	13,30
8	liqui moly Synthoil Longtime Plus 0W-30	114	15	1330,03	198	26	1148,96	181,07	13,61
9	liqui moly Synthoil Energy 0W-40	103	15	1261,11	201	29	1019,49	241,62	19,16
10	liqui moly Hydraulikoil HLP 46	112	15	1341,04	191	26	1165,36	175,68	13,10
11	liqui moly Leichtlauf Special V 0W-30	101	15	1267,40	195	29	1030,18	237,22	18,72
12	liqui moly Leichtlauf Special LL 5W-30	89	15	1128,16	248	42	713,97	414,19	36,71
13	liqui moly Top Tec 4100 5W-40	86	15	1126,42	242	42	711,11	415,31	36,87
14	liqui moly Synthoil Race Tech GT1 10W-60	77	15	1229,85	161	31	958,84	271,01	22,04
15	liqui moly Nova Super 15W-40	71	15	1214,07	153	32	925,34	288,73	23,78

# Сравнение результатов расчета ООО «Форсаж» и программы «СКЛАД»

## Сравнение общих затрат



На графике видно снижение затрат и эффективность метода расчёта.

## Вывод

Таким образом, можно утверждать, что модель управления запасами выбрана правильно, так как сравнение полученных результатов с реальными значениями параметров управления запасами на предприятии говорит о том, что полученные с помощью разработанной модели и программного продукта значения оптимального объема заказа и оптимального интервала между поставками доставляют меньше суммарных издержек за период, чем при использовании методики исследуемого предприятия. Что позволит высвободить дополнительные финансовые средства на инвестиции в новые технологии, техническое перевооружение компании, в расширение ассортимента, в строительство нового склада, маркетинговые исследования и т.д.

Спасибо за  
внимание!