

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Национальный исследовательский университет «МИЭТ»»**

**Кафедра: ВМ-1**

**Дисциплина: Исследование операций**

**Курсовая работа по теме:**

**«Задача о пополнении реального склада»**

**Вариант №5**

**Руководитель: Лисовец Ю.П.**

**Выполнил: ст.гр. МП-40 Димаков В.С.**

**Дата:**

**Оценка:**

**Москва 2017**

## **Оглавление.**

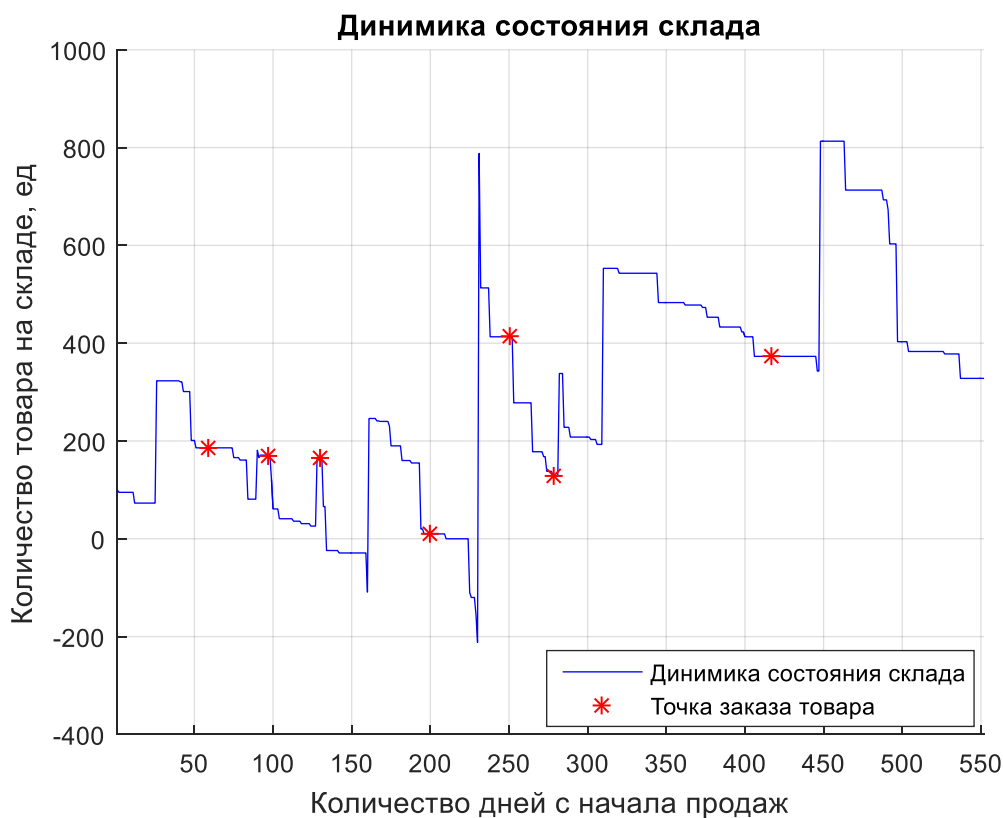
Параметры исследуемой модели.....	3
Иллюстрация действующей стратегии.....	3
Нахождение оптимальной стратегии.....	4
Иллюстрация оптимизированной стратегии.....	6
Сравнение действующей стратегии с оптимизированной. ....	7
Применение полученной стратегии к новым данным. ....	7
Вывод.....	9

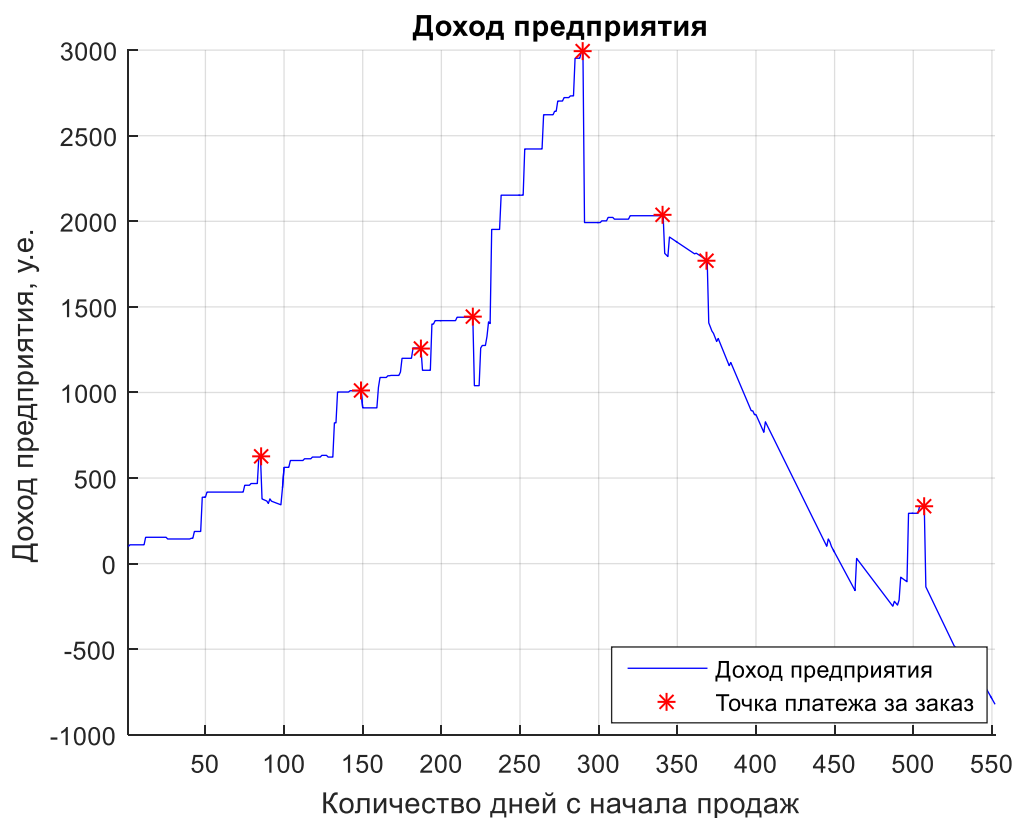
### Параметры исследуемой модели.

- Время ожидания пополнения склада после заказа – 30 дней;
- Время отложенного платежа после доставки заказа – 60 дней;
- Закупочная цена за единицу товара – 1 у.е.;
- Конкурентно-способная продажная цена единицы товара – 2 у.е.;
- Цена единицы товара в условиях дефицита – 1.5 у.е.;
- Стоимость пополнения склада независимо от размера партии – 10 у.е.;
- Стоимость хранения единицы товара (в день) после истечения 60 бесплатных дней хранения – 0.05 у.е.
- Начальное количество товара на складе – 100 ед.
- Начальное число средств у предприятия – 100 у.е.

### Иллюстрация действующей стратегии.

Используя информацию о закупках и потреблении товара из файла (D+Z\_14.05.08.xls), построим графики динамики состояния склада и дохода предприятия.





Из графиков видно, что фирма закупает больше товара, чем требуется для продажи. Из-за чего происходит переполнение склада и, как следствие, уменьшение дохода фирмы из-за больших расходов на хранение излишков товара. Видимо, предприниматель действовал из своих интуитивных соображений и думал, что скоро начнутся массовые продажи товара.

### Нахождение оптимальной стратегии.

Чтобы определить оптимальную точку заказа товара и оптимальное количество товара для заказа, воспользуемся следующей идеей. В каждый момент времени будем считать среднюю скорость  $\bar{v}(t)$  потребления товара:

$$\bar{v}(t) = \frac{q(1) + q(2) + \dots + q(t)}{t},$$

где  $q(t)$  – количество товара, купленного в момент времени  $t$ .

Исходя из средней скорости потребления, будем вычислять количество дней  $N(t)$ , на которые, предположительно, хватит товара, присутствующего на складе:

$$N(t) = \frac{Q(t)}{\bar{v}(t)},$$

где  $Q(t)$  – количество товара, присутствующего на складе в момент времени  $t$ .

Важно учесть тот факт, что скорость потребления товара может меняться довольно резко, из-за чего появляется необходимость делать заказ на новую партию раньше, чем доставлена старая. Тогда формула для величины  $N(t)$  примет вид:

$$N(t) = \frac{Q(t) + \hat{Q}(t)}{\bar{v}(t)},$$

где  $\hat{Q}(t)$  – количество товара заказанного, но еще не доставленного на склад к моменту времени  $t$ .

Так как срок доставки заказа равен 30 дням, оптимальной точкой заказа  $t^*$  выберем тот момент времени  $t$ , в который выполняется условие:

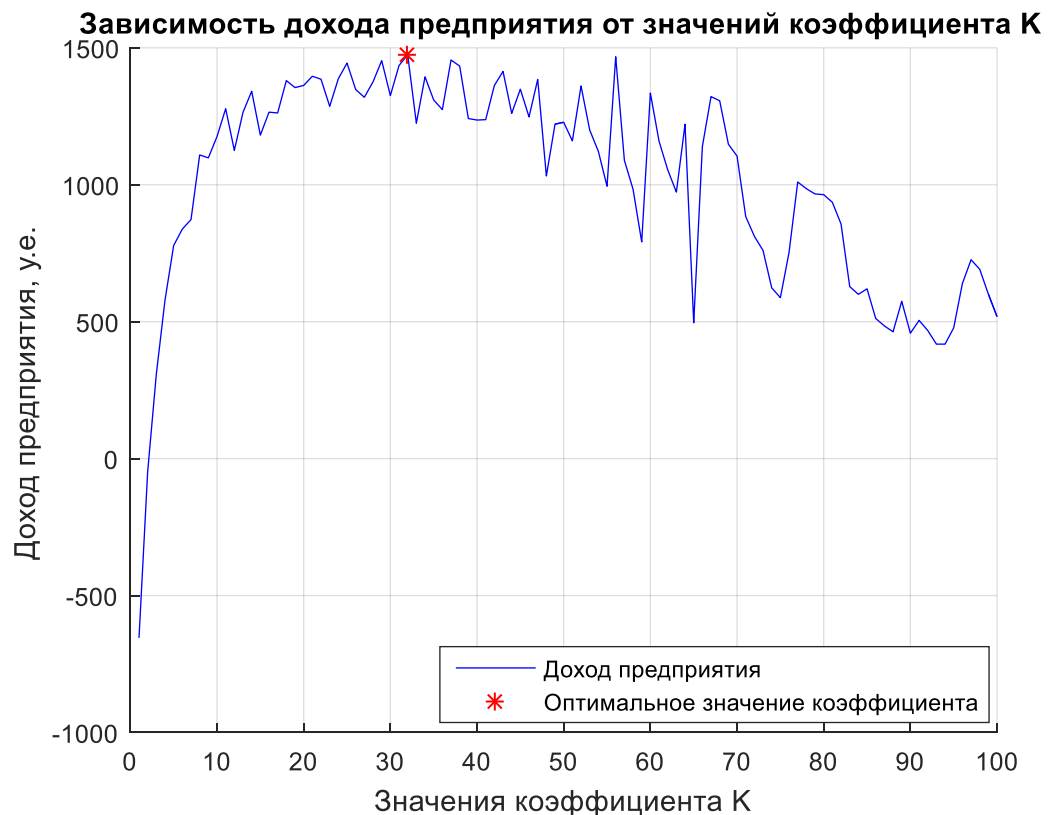
$$t^* = t, \text{ если } N(t) < 30.$$

Оптимальное количество товара для заказа  $R$  будем вычислять следующим образом:

$$R = R(t^*) = \bar{v}(t^*) \cdot K,$$

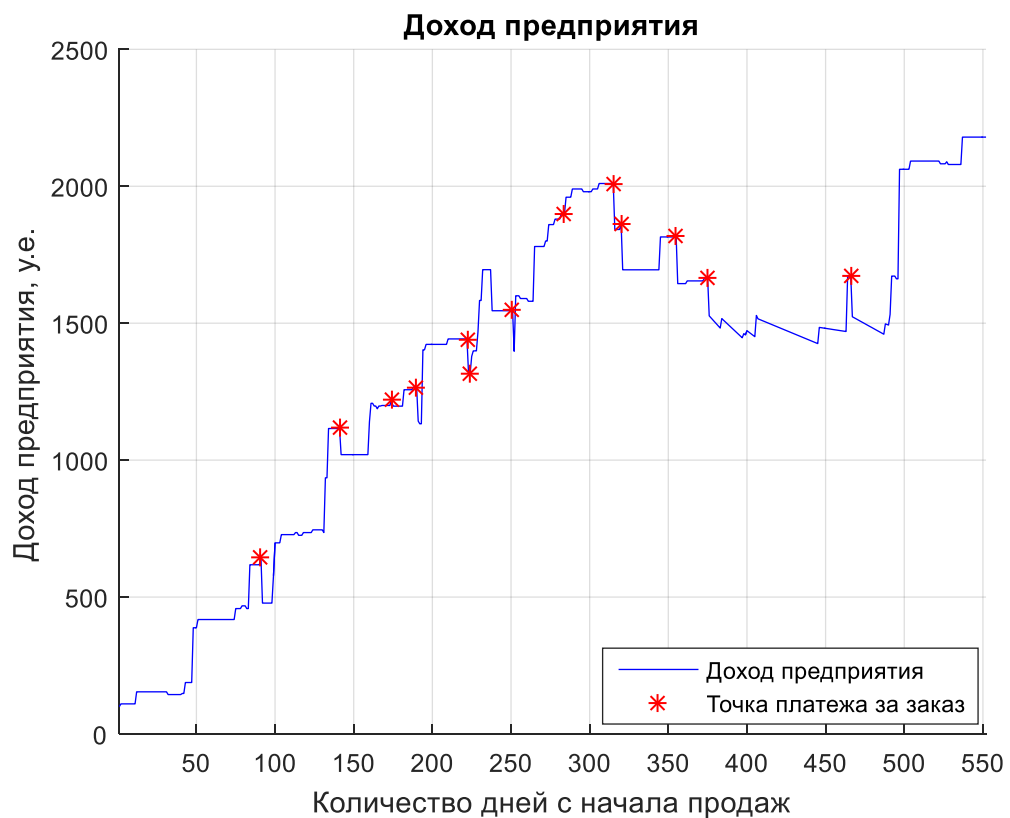
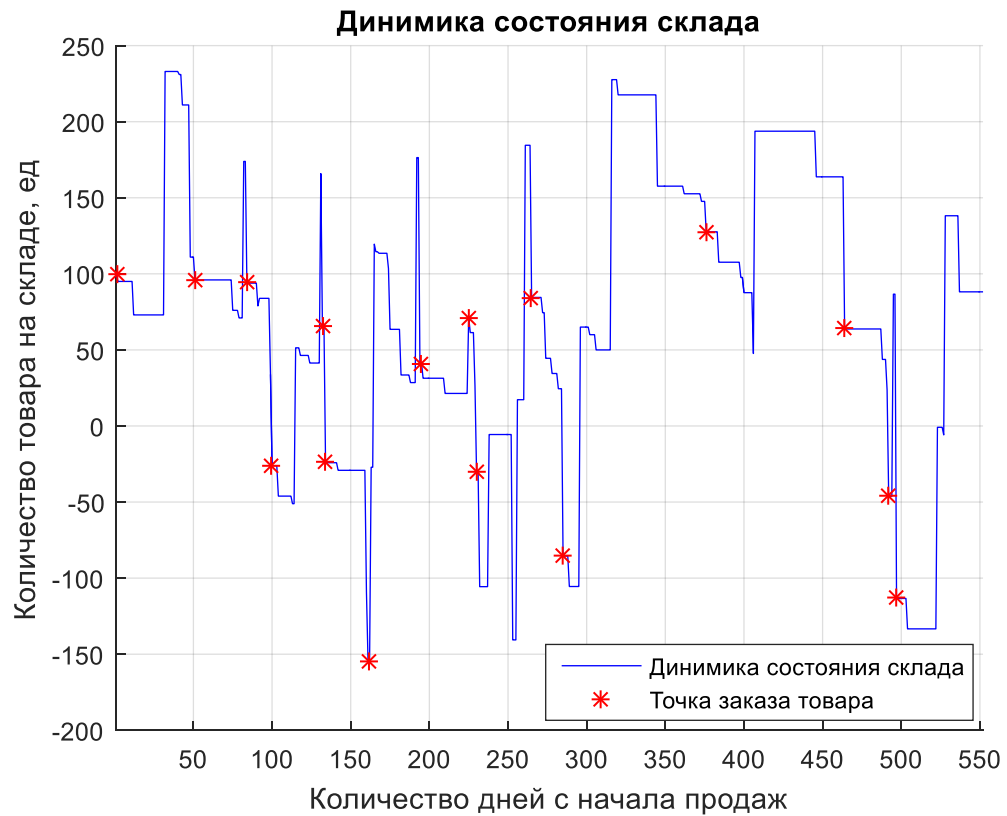
где  $K$  – масштабирующий коэффициент.

Значение коэффициента  $K$  будем подбирать итеративно, рассматривая зависимость дохода предприятия от значений коэффициента и выбирая оптимальное значение.



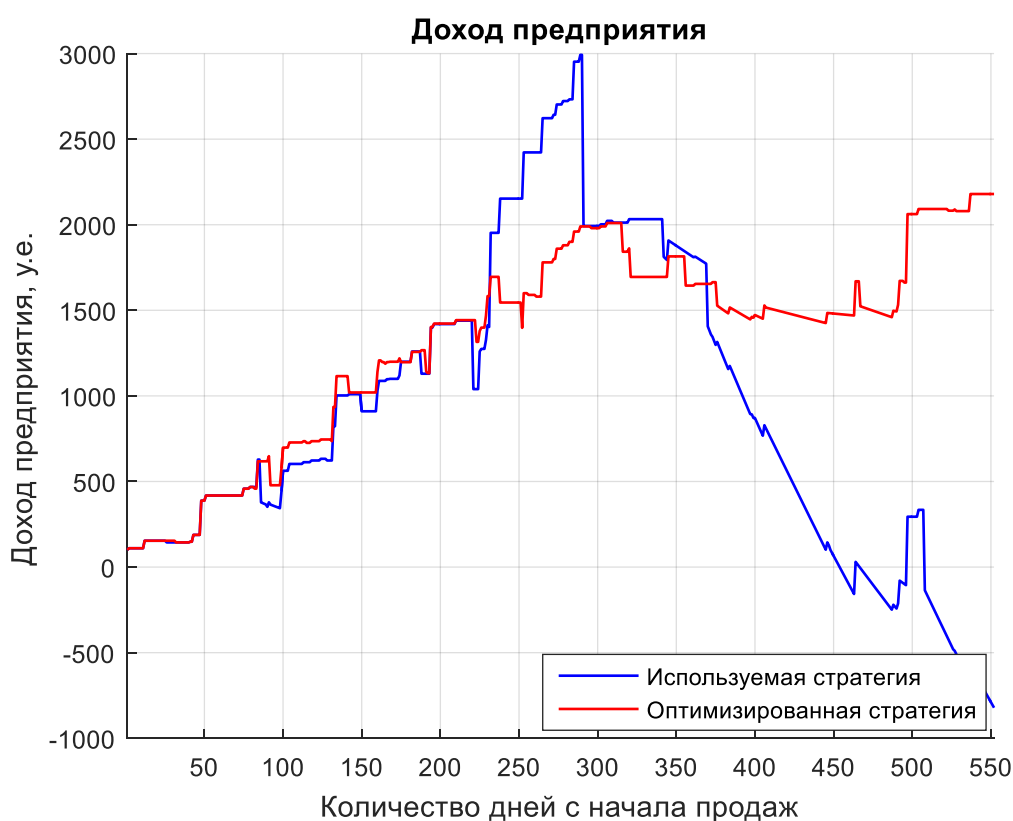
## Иллюстрация оптимизированной стратегии.

Используя информацию о потреблении товара из файла (D+Z\_14.05.08.xls) и описанную выше стратегию оптимизации закупок, построим графики динамики состояния склада и дохода предприятия.



Из графиков видно, что предложенная стратегия избавила склад от переполнения, но добавила больше промежутков, где наблюдается дефицит. Этот результат вполне ожидаем, так как цена «дефицитного» товара довольно высока и не столь сильно влияет на доход фирмы, в отличие от переполнения склада. Еще одним аргументом в пользу того, что данная стратегия оптимальна, является тот факт, что масштабирующий коэффициент  $K$  подбирается итеративно (с выбором наилучшего варианта), следовательно, данная стратегия является наиболее выигрышной с точки зрения дохода для предприятия.

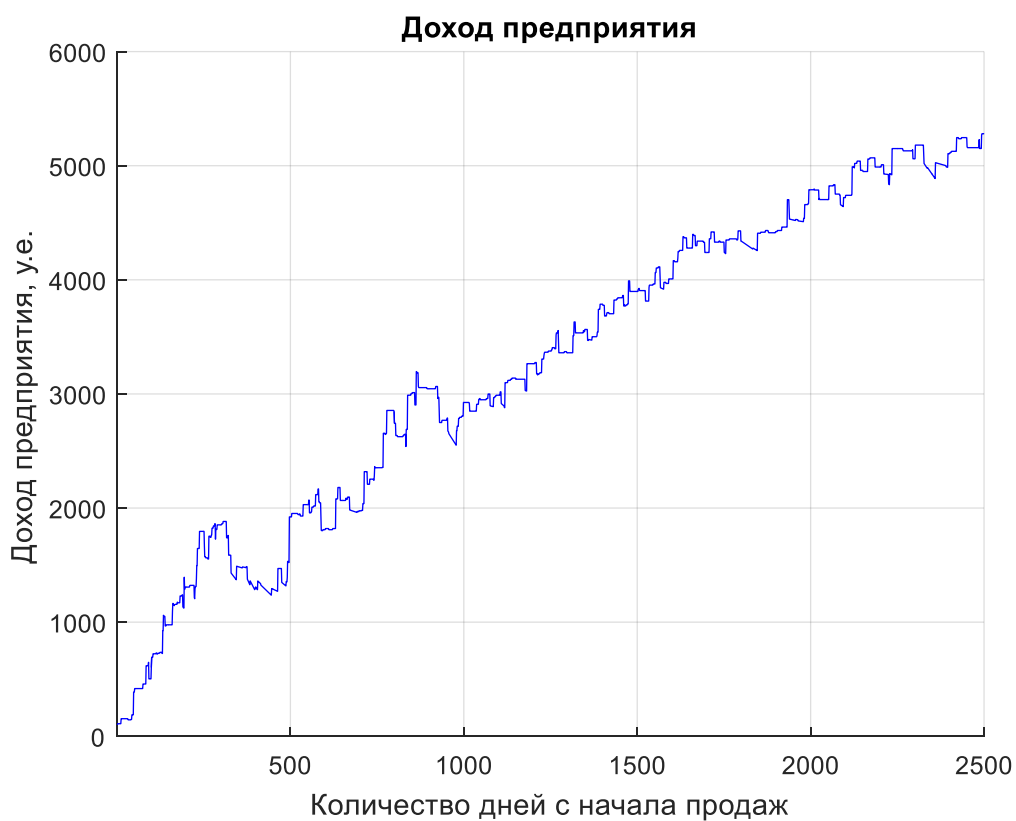
### Сравнение действующей стратегии с оптимизированной.



Из графиков видно, что оптимизированная стратегия дает более стабильный доход для предприятия, хотя и снижает его максимальную прибыль. Но так как нам необходимо обеспечить высокий доход предприятия на протяжении большого промежутка времени, а не только в пиках продаж товара, данная стратегия является наиболее подходящей.

### Применение полученной стратегии к новым данным.

Используя информацию о потреблении товара из файла (D+Z\_to\_20.05.2016.xls) и описанную выше стратегию оптимизации закупок, построим графики динамики состояния склада и дохода предприятия.



Из графиков видно, что полученная стратегия обеспечивает рост дохода предприятия на большом временном промежутке, хотя порой и наблюдаются локальные спады дохода, вызванные непредвиденными пиками потребности в товаре.



**Вывод.**

Для задач прогнозирования спроса и оптимизации поставок большое значение имеют интерполяционные методы, которые по прошлому поведению функции могут предсказать ее поведение в будущем. Верное прогнозирование спроса позволяет нам экономить на расходах, связанных с хранением излишек товара.

Хочется отметить, что в данной модели мы ограничены заранее установленными ценами на закупку и продажу товара. Введение в модель возможности изменения этих параметров позволило бы более глубоко оптимизировать стратегию поставок, что привело бы к росту дохода предприятия.