

УДК 658.153

**ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ**И.В. Борисенко

Научный руководитель: профессор, д.т.н. А.А. Мицель

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: ivb25@tpu.ru**SIMULATION MODEL OF INVENTORY MANAGEMENT OF MANUFACTURING ENTERPRISES**I.V. Borisenko

Scientific Supervisor: Prof., Dr. A.A. Mitsel

Tomsk Polytechnic University, Russia, Tomsk, Lenin str., 30, 634050

E-mail: ivb25@tpu.ru

Abstract. *In this study, we built a simulation model of inventory management with random delivery frequency and random demand. The frequency of supply and demand are set by a random variable with a normal distribution law. In this paper, the random frequency of delivery will be compared with the frequency of delivery calculated by the deterministic Mitsel model.*

Введение. В наше время управление запасами на предприятии очень важная составляющая логистики. Целью управления запасами является обеспечение предприятия запасами, которые необходимы для поддержания производственного процесса, с минимальными затратами на их приобретение и доставку. В управление запасами входят такие задачи, как количество поставляемых запасов и сроки размещения следующей поставки.

Цель работы создание имитационной модели управления запасами со случайным спросом и периодом поставки.

Правильно управлять запасами очень важное умение в любой логистической системе. За все время было создано много новых моделей по управлению запасами, например, стохастических или детерминированных методов управления запасами. В монографии [1] Дж. Букана, Э. Кенигсберга описываются основы управления запасами предприятия.

Методы классификации запасов, стратегия создания запасов, а также как правильно пополнять и управлять ими это необходимые знания для осуществления любой производственной деятельности [2]. Проблемам управления запасами посвящено множество российских и зарубежных исследований, что позволило создать целый спектр различно-направленных моделей, учитывающих влияние самых разнообразных факторов. Для управления запасами часто используют основные модели, которые направлены на два основных параметра: интервал времени между заказами и размер заказа [3].

В книге [4] описывается имитационное моделирование систем управления запасами, обширная классификация систем управления запасами и характеристики ее элементов.

Экспериментальная часть. Рассмотрим имитационную модель управления запасами с периодической стратегией подачи заявок. Заказы на поставку товара в объеме $Part$ в данной модели поступают периодически (интервал равен I). При этом время доставки будем считать равным нулю. Затраты на поставку CP пропорциональны объему заказанной партии. Издержки отдельного периода включают штраф за дефицит CD , затраты на поставку CP и хранение CH . Спрос является случайной величиной с нормальным законом распределения (среднее значение равно MC , среднеквадратическое отклонение – SC). Величина неудовлетворенного спроса не учитывается в последующие периоды. Доставка в данной модели осуществляется в начале периода.

Имитационная модель будет немного модифицирована и периодичность поставки будет являться случайной величиной с нормальным законом распределения с такими параметрами, как среднее значение периодичности поставки и среднеквадратическое отклонение периодичности поставки. Имитационная модель, основана на создании запасов за счет того, что докупка необходимых ресурсов осуществляется в объеме их дефицита.

Воспользуемся многопродуктовой моделью управления запасами Мицеля для расчёта периодичности поставки, в которой пополнение недостающих ресурсов производится в объёме, равном дефициту данного ресурса [5]. Данная модель подразумевает докупку только тех товаров, которые необходимы.

Результаты. Для расчета по модели Мицеля возьмем данные по приходу сырья и материалов на предприятии ООО «МК Купинский» в ноябре 2021 г. Вычисления проведены в программе Mathcad. Из расчетов по модели Мицеля предполагается периодичность поставок. Это позволяет сэкономить оборотные средства.



Рис. 1. Периодичность поставок каждого вида товара за ноябрь 2021 г.

Реализуем имитационную модель, где спрос и периодичность поставки являются случайной величиной с нормальным законом распределения. Для расчета по данной модели воспользуемся периодами поставки по модели Мицеля и данными по приходу сырья и материалов на предприятие, а также расчет будет произведен только для второго материала.

Имитационная модель строится для каждого материала отдельно, начиная со второго по убыванию стоимости материала, так как первый материал закупается полностью в начале цикла. Берем цикл реализации равный 30 дней. За 30 дней второй материал поставляется 3 раза. Реализуем модель 100 раз и смотрим как меняется периодичность поставки в каждом из трех периодов. Все расчёты проведены в Microsoft Excel. На рисунках 2, 3 и 4 изображены все три периода поставки и как они менялись с каждой реализацией.

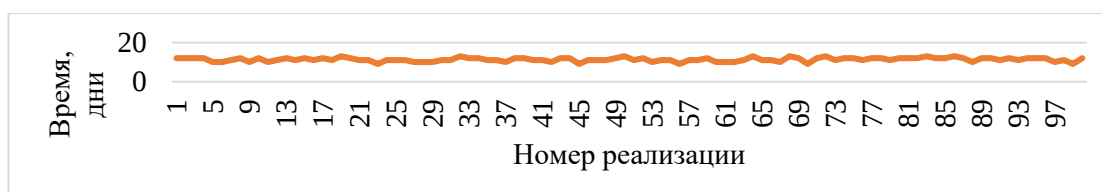


Рис. 2. Первый период поставки

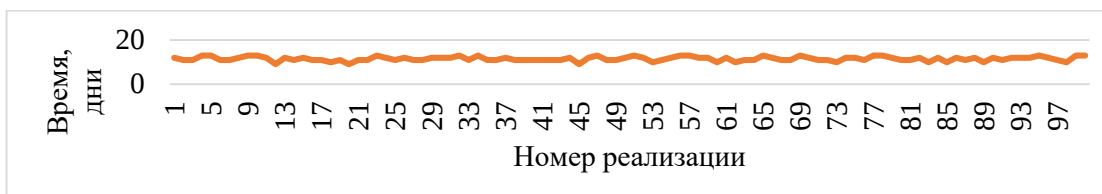


Рис. 3. Второй период поставки

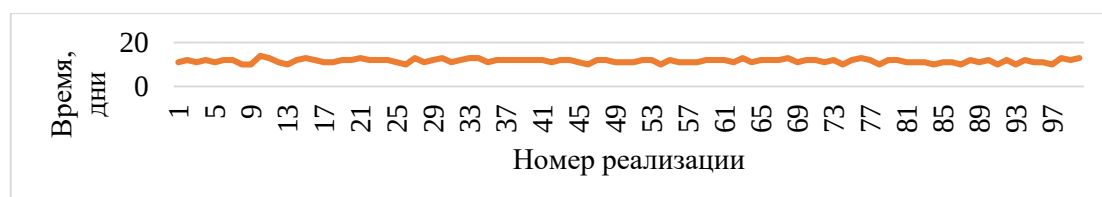


Рис. 4. Третий период поставки

Как видим, иногда материал доставлялся раньше срока, иногда позже, а иногда вовремя. Вычислим среднее значение каждого периода и сравним с периодичностью поставки по модели Мицеля.



Рис. 5. Среднее значение каждого периода поставки

На рисунке 5 видим, что периодичность поставки во втором и третьем периоде совпадает с периодичностью поставки по модели Мицеля, который равен 13.

Заключение. Были проведены расчеты по складским данным производственного предприятия ООО «МК Купинский» за ноябрь 2021 г. детерминированной моделью Мицеля.

Проведено имитационное моделирование по складским данным производственного предприятия ООО «МК Купинский». Имитационная модель со случайным спросом и периодичностью поставки дает экономию средств за счет того, что материал покупается не весь сразу, а в несколько периодов за 30 дней. Также, так как периодичность задавалась случайной величиной, то имитационное моделирование приближено к реальности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Букан Дж., Кенигсберг Э. Научное управление запасами: пер. с англ. – Москва: Наука, 1967. – 424 с.
2. Рогов В.А., Чудаков А.Д. Управление запасами: учебное пособие для вузов. – Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 215 с.: ил. – Библиогр.: с. 206.

3. Тюхтина А.А. Модели управления запасами: учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2017. – 84 с.
4. Мицель А.А., Грибанова Е.Б. Имитационное моделирование экономических процессов в Excel. – Томск: Изд-во ТГУ, 2016. – 115 с.
5. Мицель А.А., Алимханова Д.А. Многопродуктовая модель управления запасами с равной периодичностью поставок // Экономический анализ: теория и практика. – 2015., № 40 (439). – С. 55-66