

УДК 519.87: 658.7: 339.18

## ***СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ***

***Фирсанова К.А.***

*студентка,*

*Новосибирский государственный университет экономики и управления,*

*Новосибирск, Россия*

***Ермашкевич Н.С.***

*к.э.н., доцент,*

*Новосибирский государственный университет экономики и управления,*

*Новосибирск, Россия*

### **Аннотация**

В статье рассматривается сущность запасов и их роль в складском хозяйстве предприятия. Рассмотрены существующие модели управления запасами, выявлены их характерные черты и продемонстрированы математические модели проведения их расчета. Проведен сравнительный анализ моделей управления запасами.

**Ключевые слова:** запасы, управление, модели управления запасами, эффективное управление запасами, оборачиваемость, логистика.

## ***COMPARATIVE ANALYSIS OF INVENTORY MANAGAMENT MODELS***

***Firsanova K.A.***

*student,*

*Novosibirsk State University of Economics and Management*

*Novosibirsk, Russia*

***Ermashkevich N.S.***

*Candidate of Economic Sciences, associate professor,*

*Novosibirsk State University of Economics and Management,  
Novosibirsk, Russia*

### **Annotation**

This article discusses the nature of stocks and their role in the warehouse of an enterprise. Existing inventory management models are considered, their characteristics features are revealed and mathematical models of their calculation are demonstrated. A comparative analysis of inventory management models.

**Keywords:** stocks, management, inventory management models, effective inventory management, turnover, logistics.

Актуальность данной работы заключается в том, что деятельность организации во многом зависит от складской логистики организации, а именно от системы управления складскими запасами. Существует множество различных моделей управления запасами, поэтому необходимо выбрать верную систему управления запасами на складе, для более эффективной работы организации и получения максимальной прибыли. Запасы являются одним из главных факторов, которые обеспечивают постоянство и непрерывность производства. Необходимо, чтобы на складах всегда находилось такое количество сырья, чтобы оно полностью удовлетворяло все потребности производства. Для того чтобы эффективно управлять запасами предприятия, нужно четко сформулировать цель организации.

При использовании современных моделей, компьютерных программ, искусственного интеллекта эффективность работы компании увеличивается, это доказывают реальные результаты компаний [16]. Например, технология кросс-докинг заключается в складской обработке товаров на специально выделяемых площадках – доках. Крупная розничная сеть в Австралии, которая имеет в собственности более 1400 магазинов – Woolworths Australia, Вектор экономики | [www.vectoreconomy.ru](http://www.vectoreconomy.ru) | СМИ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

осуществляет поставки в магазины через распределительные центры, число которых до использования технологии кросс-докинга составляло 31 центр, а после совершенствования их число сократилось до 11. В качестве другого примера можно рассмотреть опыт компании - дистрибутора косметической продукции Planet Cosmetics. Компанией был реализован проект автоматизация склада. До проекта все заказы подбирались вручную, а после установления системы временного хранения товаров Schafer Carousel, удалось достичь отработки 100000 единиц в час, а также позволило сэкономить пространственные ресурсы, уменьшив складские площади.

В России постепенно идет внедрение систем автоматизации на складах предприятий. В большинстве случаев речь идет о внедрении систем учета товара, а также конвейерных систем в области комплектации. Такая система введена на складах Yves Rocher в управлении ID Logistics, X5 Retail Group внедрила информационную систему JDA для интернет-магазина Perekrestok.ru, конвейерная система введена на складе OZON [8].

Таким образом, можно говорить о том, что для того, чтобы наладить эффективную производственную и сбытовую деятельности предприятия, необходимо оптимизировать управление запасами, которые перманентно находятся на складах предприятия. В современной экономической науке существуют различные подходы к определению термина «запасы» [3, 119; 7, 42; 12]. Наиболее полное содержание понятия «запасы» представлено, на наш взгляд, в определении данным Б.А. Райзбергом: «Запасы – это материальные ценности, оборотные средства в виде сырья, материалов, топлива, полуфабрикатов, готовой продукции, не используемые в данный момент в производстве, хранимые на складах или в других местах и предназначенные для последующего использования» [13, 139].

Как говорилось ранее, процесс управления запасами оказывает значительное влияние на деятельность и результаты всего предприятия. Так как, если на предприятии будет дефицит сырья или готовой продукции это

Вектор экономики | [www.vectoreconomy.ru](http://www.vectoreconomy.ru) | СМИ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

может привести к недополученной прибыли или даже убыткам. В тоже самое время перенасыщенность складов запасами, может привести к дополнительным расходам предприятия за счет увеличения затрат на их хранение [4].

Таким образом, управление товарными запасами – это важнейший элемент оперативно-тактического управления не только для производственных, но и для торговых предприятий.

Сущность системы управления запасами заключается в следующем: нужно сделать так, чтобы их количество было оптимальным, минимизировать запасы, насколько это возможно, без их затаривания на складах предприятий, что способствует ускорению оборачиваемости [5]. Формирование системы управления запасами дает возможность найти решение для таких проблем как бесперебойность снабжения, минимальные вложения денег, минимального риска, обеспечение простоты процедуры заказа на пополнение запасов и устойчивость товарного процесса. Основными целями формирования запасов являются предоставления стабильного товарного ассортимента достаточного для достижения высоких темпов роста товарооборота и бесперебойной работы организации [2].

Правильное управление запасами позволяет поддерживать производственный процесс и своевременно обеспечивать нужды потребителей. Для того, чтобы эффективно организовать процесс управления запасами в современных экономических условиях, необходимо опираться на научные методы управления. Они предполагают применение различных способов, методов и подходов к классификации запасов, а также применение разработанных математических моделей, которые позволяют не только рассчитать оптимальный объем поставки и затраты на хранение, но и выработать алгоритм принятия решения по каждой категории складских запасов предприятия с целью сокращения затрат и оптимизации деятельности складского хозяйства. В научной литературе существуют различные модели управления запасами, особый интерес представляет классификация, Вектор экономики | [www.vectoreconomy.ru](http://www.vectoreconomy.ru) | СМИ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

разработанная Тюхтиной А.А. Автор выделяет следующие группы моделей управления запасами:

- 1) структуризация запасов – выделение из всей номенклатуры запасов тех, для которых проводится оптимизация;
- 2) статические модели управления запасами – когда все параметры модели не меняются во времени и применяются для разовых решений об определении уровня запасов;
- 3) вероятностные модели управления запасами – модели, для которых спрос и имеющийся запас является случайным. Так как во многих логистических системах спрос в течение периода планирования заранее не известен и должен считаться случайной величиной [12].

Рассмотрим каждую группу подробнее, используя для иллюстрации, описанного выше содержания, примеры некоторых наиболее популярных моделей:

#### 1. Группа: структуризация запасов

Чтобы применять систему управления запасами необходимо разделять номенклатуру на различные группы. Для решения этой задачи используются ABC- и XYZ- классификации. Анализ ABC (его также называют законом Парето, правилом 20/80). Согласно данному закону, в рамках данного вида анализа, пятая часть, то есть 20% от всего количества товаров, дает примерно 80% прибыли, а вклад остальных 80% товаров составляет только 20% от общей выручки. Для применения этого закона все запасы разделяются на три группы (категории), характеристика групп и их процентное соотношение в общем объеме запасов организации приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика групп ABC-анализа

Наименование группы	Характеристика товара	Процентное соотношение
А	Запасы, обладающие высокой стоимостью	10% ассортимента, могут иметь долю в размере 70% от их общей стоимости
В	Запасы, которые представляют собой менее ценное сырье	30% ассортимента составляют 20% выручки

С	Наименее ценные материалы	60% ассортимента, которые приносят 10% от общей выручки
---	---------------------------	---

Приведенные соотношения изменяются в зависимости от особенностей ассортимента конкретной компании, и поэтому данные значения могут корректироваться [11]. Важно учитывать специфику деятельности компании. Рассмотрим применение данной модели на примере (таблица 2).

Таблица 2 – Пример ABC – анализа

Наименование товара	Значение, руб.	Наименование товара (убывание)	Значение, руб. (убывание)	Доля, %	Доля с нарастающим итогом, %	Группа
Товар 1	250	Товар 1	250	49	49	А
Товар 2	15	Товар 3	125	25	74	А
Товар 3	125	Товар 5	65	13	87	В
Товар 4	50	Товар 4	50	10	97	С
Товар 5	65	Товар 2	15	3	100	С
	505		505	100		

Таким образом, опираясь на данные таблицы 2 можно сделать вывод о том, что товары группы А – являются самыми важными, поскольку приносят максимальную прибыль и обеспечивают продажи. Они должны контролироваться и быть конкурентоспособными. Товары группы В – обеспечивают хорошие стабильные продажи. К группе С относят товары, от которых можно отказаться, изменить ассортимент или улучшить качество товаров данной группы.

Анализ XYZ считается дополнением к классификации метода ABC и предполагает разделение запасов на три группы в зависимости от динамики спроса на продукцию во времени. Характеристика групп представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристика групп XYZ-анализа

Наименование группы	Характеристика товара	Коэффициент вариации
Х	Запасы, у которых достаточно стабильный спрос	0% - 10%
У	Товары, которые характеризуются известными	10% - 25%

	тенденциями определения потребности в них	
Z	Товары с нерегулярным спросом, прогнозирование которого проблематично	свыше 25%

Рассмотрим применение модели XYZ на примере (таблица 4).

Таблица 4 – Пример XYZ – анализа

Наименование товара	Декабрь	Январь	Февраль	Коэффициент вариации, %	Наименование товара	Коэффициент вариации, % (возрастание)	Группа
Товар 1	15	30	27	33	Товар 5	8	X
Товар 2	22	28	18	22	Товар 4	14	Y
Товар 3	12	6	8	35	Товар 2	22	Y
Товар 4	30	33	25	14	Товар 1	33	Z
Товар 5	60	57	66	8	Товар 3	35	Z

По данным, полученным на основе таблицы 4, можно заключить, что товар 5 входит в группу X и имеет устойчивый спрос, так как коэффициент вариации составляет 8%. Товары, входящие в группу Y, следует оперативно отслеживать на складах организации. Товары группы Z продаются нерегулярно, следовательно, размер этих запасов может быть сокращен или предприятие может работать по предзаказу для товаров данной группы.

Использование совмещенного ABC- и XYZ – анализа позволяет увеличить результативность системы управления товарными ресурсами, а также повысить долю высокоприбыльных товаров. Проиллюстрируем выше сказанное на примере, приведённом в таблице 5.

Таблица 5 – Совмещенный ABC- и XYZ - анализ

	X	Y	Z
A	AX	AY (2)	AZ (1)
B	BX	BY	BZ (3)
C	CX (5)	CY (4)	<b>CZ</b>

Матрица позволяет объединить все категории товаров, распределив их по девяти группам. Товары, находящиеся в белых ячейках обеспечивают основной товарооборот и стабильно продаются, поэтому необходимо обеспечивать

постоянное их наличие на складе. Товары в темно-серой ячейке требуют обратить внимание. Это важные товары, но с абсолютно нестабильными продажами. Черная ячейка говорит, что категория требует вдумчивого анализа. Эти товары можно выводить из ассортимента или улучшать их качество для обеспечения больших продаж.

Совместное применение ABC- и XYZ-анализа действительно для оптимизации бизнес-процессов, не требует потребности в больших трудозатратах и в привлечении экспертов. Данные виды анализа можно использовать для расчета показателей продаж, определения ключевых клиентов или спроса на определенный товар. Подводя итог для данной группы моделей можно сказать, что у нее широкий спектр применения, она универсальна и пригодна в разрезе любых объектов бизнеса: от товаров до оценки работы персонала.

## 2. Группа: статические модели

Самой популярной моделью управления запасами является модель оптимального размера заказа (ее называют модель Уилсона - формула 1), позволяющей оптимизировать затраты предприятия с учетом стоимости хранения и доставки товаров.

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot A \cdot S}{I}}, \quad (1)$$

где  $Q^*$  - оптимальный размер заказа в натуральных или денежных единицах;

$A$  – затраты на осуществление 1 заказа, оформление и доставку, руб.;

$S$  – объем потребности в запасе, ед.;

$I$  – затраты на содержание единицы запаса, руб.

Формула Уилсона адаптирована для различных ситуаций работы с запасами и на данный момент имеет множество модификаций, так формула 2

описывает модель с постепенным пополнением запасов. Данная модель используется, когда допущение об одновременном оприходовании на склад поступившей партии поставки, не может быть принято.

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot A \cdot S}{I \cdot (1 - \frac{S}{D})}}, \quad (2)$$

где,  $D$  – объем поступлений ТМЦ на склад в течение планового периода, ед.

Модель с учетом потерь от дефицита (формула 3) может быть построена двумя различными способами. При первом – возникновение дефицита, предполагает невозможность удовлетворения заявок на отгрузку запаса, т.е. потенциальным клиентам отказывают в заказе, а последующее восполнение запаса ведется в прежних размерах. При втором - выполнение заявки клиента откладывается до момента следующей поставки. Последующая за дефицитом поставка должна учитывать размер заказа, который покрывает текущий спрос, но и ранее заявленный, но неудовлетворенный. При решении по какой схеме работать, необходимо соизмерить затраты, которые организация несет в двух случаях [9].

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot A \cdot S}{I} * \frac{H+I}{H}}, \quad (3)$$

где,  $H$  – издержки дефицита на единицу запаса, руб.

Рассмотрим ситуацию, когда стоимость товаров зависит от размеров закупаемой партии. Для изучения возможности учета оптовых скидок при расчете оптимального размера заказа представим две ситуации. Существует два

варианта исхода событий при использовании учета оптовых скидок при расчете оптимального размера заказа.

1) Ситуация, когда затраты на содержание запаса не зависят от цены закупки, описывается формулой 4.

$$C_c = \bar{Z} * I, \quad (4)$$

где,  $C_c$  – затраты на содержание запаса, руб.;

$\bar{Z}$  – средний уровень запаса, ед.;

$I$  – затраты на содержание единицы запаса, руб.

Процедура расчета оптимального размера заказа с учетом оптовых скидок, когда затраты на содержание запаса не зависят от цены закупки представлена на рисунке 1.

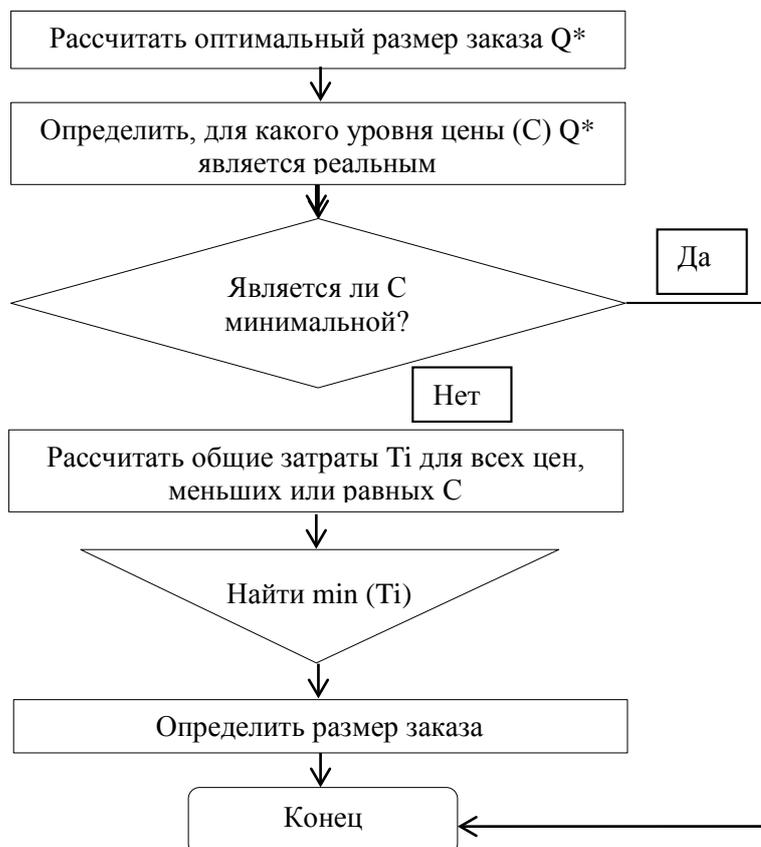


Рис.1 – Процедура расчета оптимального размера заказа при наличии оптовых скидок и затратах на содержание запаса, не зависящих от цены закупки [10]  
Вектор экономики | [www.vectoreconomy.ru](http://www.vectoreconomy.ru) | СМИ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

2) В ситуации, когда затраты на содержание запаса зависят от цены закупки, для определения затрат на содержание запаса следует воспользоваться формулой 5.

$$C_c = \bar{Z} * I * C, \quad (5)$$

где,  $C_c$  – затраты на содержание запаса, руб.;

$\bar{Z}$  – средний уровень запаса, ед.;

$C$  – стоимость единицы запаса, руб.;

$I$  – затраты на содержание единицы запаса, %.

Процедура расчета оптимального размера заказа с учетом оптовых скидок, когда затраты на содержание запаса не зависят от цены закупки представлена на рисунке 2.

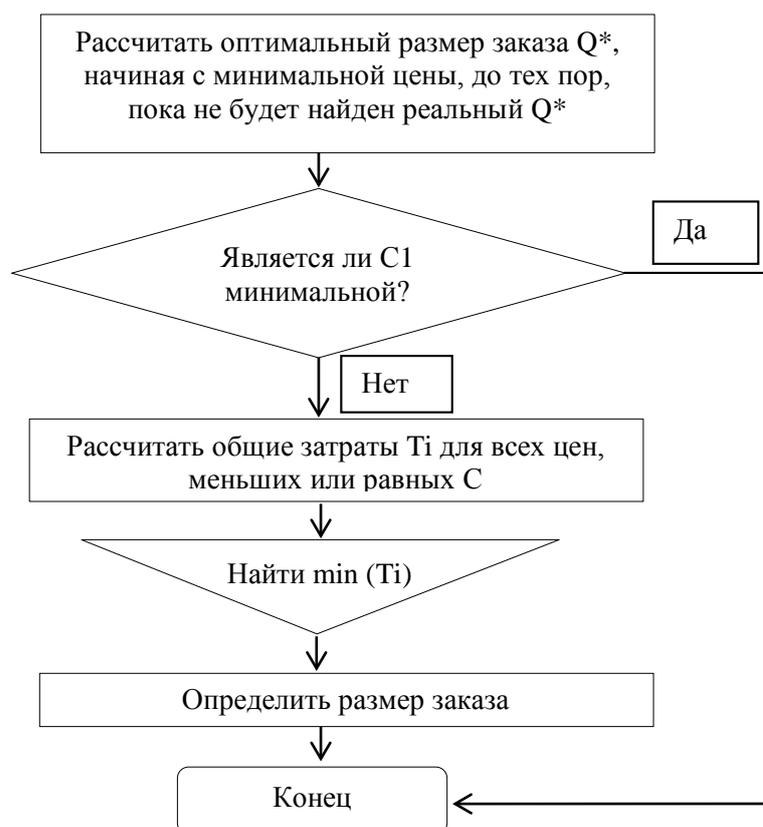


Рис.2 – Процедура расчета оптимального размера заказа при наличии оптовых скидок и затратах на содержание запаса, не зависящих от цены закупки [10]  
Вектор экономики | [www.vectoreconomy.ru](http://www.vectoreconomy.ru) | СМИ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

Статические модели управления запасами применяются, в тех случаях, когда для удовлетворения спроса может подаваться только один заказ на закупку товара. Также модели позволяют определить начальные запасы для новой продукции. Применение данной группы моделей, характерно для таких компаний, у которых осуществляется реализация постоянно продающихся товаров повседневного спроса, такие как продукты питания, бытовая техника, одежда и обувь, товары для дома.

### 3. Группа: вероятностные модели

В современных рыночных условиях деятельность предприятий, характеризуется нестабильным спросом на продукцию, и все большую актуальность приобретают вероятностные модели управления запасами. При наличии на складе поставщика широкой номенклатуры товаров становится возможным осуществление одновременной поставки потребителю нескольких позиций товаров. Модель с фиксированным размером заказа предусматривает постоянный контроль уровня запасов. Основным параметром модели – размер заказа. Он вычисляется единожды и больше не изменяется, поэтому правильное его определение является важной логистической задачей. Рассчитывается такой объем по формуле 6. Главный критерий оптимизации в данной модели – минимизация совокупных затрат на хранение запасов и повторение заказа.

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot A \cdot S}{W}}, \quad (6)$$

где,  $W$  – затраты на хранение единицы запаса, руб./шт.

Основным параметром модели управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами является интервал времени поставки (формула 7). Он может быть скорректирован относительно логистической системы компании с учетом ее особенностей. Интервал времени между заказами рассчитывается на основе оптимального размера заказа. Данная

модель характерна для следующих запасов: малоценные предметы; низкие затраты на хранение; незначительные издержки, даже если запасы закончились.

$$I = \frac{N \cdot Q^*}{S}, \quad (7)$$

где,  $I$  – интервал времени между заказами, дни;

$N$  – число рабочих дней в периоде;

$S$  – годовая потребность в заказываемом продукте, шт.

Однопериодная модель управления запасами применяется для управления запасами скоропортящихся товарно-материальных ценностей. Задача модели – определить объем заказа, который дает минимальные издержки, связанные с недостаточными или избыточными запасами.

Использование вероятностных моделей при определении оптимального запаса продукции отражает влияние различных случайных факторов на параметры принимаемых управленческих решений.

Рассмотрим достоинства и недостатков представленных моделей управления запасами, составим сравнительную таблицу. Сравнительный анализ рассмотренных моделей управления запасами представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Сравнительный анализ моделей управления запасами

Модель	Преимущества	Недостатки
1	2	3
Структуризация запасов		
ABC анализ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- простота использования, благодаря чему, модель легко приспособить к различным ситуациям</li> <li>- прозрачность. Любой этап анализа можно проследить и подкорректировать</li> <li>- универсальность данного метода состоит в том, что с его помощью можно анализировать все, что можно разделить на элементы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- одномерность. При проведении анализа учитывается только 1 критерий</li> <li>- проблемы при определении границ групп. Нет единой методики определения границ каждой из групп, поэтому эффективность анализа может снижаться, если границы установлены некорректно</li> <li>- неприменимость для некоторых</li> </ul>

	- автоматизация	компаний, у которых объем закупки запасов по видам существенно не отличается
XYZ анализ	- анализ поможет выявить нерентабельные группы товаров - дает возможность установить различные варианты доставки для разных категорий товаров и	- требуется определенная стабильность показателей, поэтому для товаров сезонного характера, этот метод будет сложно использовать

## Продолжение таблицы 6

1	2	3
	скорректировать систему поставок товаров - разрешает получить данные, чтобы можно было управлять ассортиментом товаров	- для полноценного анализа, необходимо иметь статистические данные за несколько периодов, с товарами имеющие короткий жизненный цикл сложно работать
Статические		
Классическая модель экономического размера заказа	- простая модель - затраты на транспортировку постоянны и не зависят от размера заказа и времени его размещения - цена на ресурс постоянная	- однопродуктовая модель - спрос и потребность должны быть постоянными, стабильными и известными
Модель с постепенным пополнением заказа	- подходит компаниям, у которых отсутствует возможность мгновенного прихода товара поступившей партии товара	- темп поставки превышает темп потребления
Скидки на размер заказа	- увеличивая объем закупки товаров, получаем цену на единицу товара ниже	- снижение закупочной цены возмещает увеличение затрат на хранение более крупной партии
Вероятностные		
Модель с фиксированным размером заказа	- более низкий уровень максимально желательного запаса, чем в модели с фиксированным интервалом между поставками - более чувствительна к колебаниям спроса - подходит для разнообразных категорий товарно-материальных ценностей - экономия затрат на содержание запасов за счет сокращения складских помещений	- при сбоях модель перестает работать, так как новая партия заказа не восстанавливает уровень запасов до порогового значения, приходится постоянно следить за уровнем запасов - из-за того что разные позиции в ассортименте нужно пополнять в разное время, может случиться путаница - требуется систематический непрерывный контроль запасов

<p>Модель с фиксированным интервалом между поставками. Заказы делаются в строго определенное время.</p>	<p>- простота: регулирование происходит один раз в течение всего интервала между поставками - благодаря периодическому анализу номенклатуры улучшается контроль над запасами, и тем самым повышается вероятность сокращения неликвидных и устаревших продуктов - при заказе у одного поставщика много позиций можно получить скидки, экономить на транспортных расходах</p>	<p>- для поддержания нужно иметь высокий уровень максимально желательного запаса, в связи с чем вырастают затраты на содержание запасов - модель является рискованной, если скорость расходования ресурса резко возрастет вскоре после размещения заказа, может возникнуть дефицит - необходимость делать заказ на незначительное количество товара</p>
<p>Модель одного периода</p>	<p>- простая модель управления, где рассматривается только один фиксированный период, в течение которого производится не более одного пополнения заказа</p>	<p>- модель применяется при управлении скоропортящейся продукции и продукции, которая быстро выходит из моды, товары сезонного потребления и поставки</p>

Таким образом, на основании проведенного сравнительного анализа моделей управления запасами можно заключить, что каждая модель имеет как достоинства, так и недостатки. Поэтому, очень важно для предприятия, прежде чем выбрать метод расчета оптимального размера партии и модели управления запасами, необходимо детально проанализировать ключевые критерии. Именно эти критерии помогут предотвратить ошибочный выбор модели, а также получение неточного результата. Представленный сравнительный анализ может упростить задачу выбора модели управления запасами и исключить использование некорректного метода на практике.

Вместе с тем, отметим также, что выбор модели во многом зависит от специфики деятельности организации. На данный момент нет универсальной модели управления запасами, поэтому главная задача управления запасами заключается в том, чтобы правильно разработать правила для выбора модели, а также как применять ее обособленно в зависимости от специфики для отдельного вида (группы и т.д.) запаса. Необходимо определить какие виды запасов находятся на складе, какова их характеристика, условия хранения, спрос на них, как часто необходимо пополнять запас. На основе этих данных,

можно будет определить какая модель управления запасами больше всего подходит компании в связи с ее специализацией и деятельностью.

### Библиографический список:

- 1 Автоматизация логистики склада [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.solvo.ru/industry-expertise/avtomatizatsiya-logistiki-sklada/> (Дата обращения: 26.01.2020)
- 2 Акимова Е.В. Запасы продукции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.profiz.ru/peo/6\\_2017/zapasy\\_produkcii/](https://www.profiz.ru/peo/6_2017/zapasy_produkcii/) (Дата обращения: 28.01.2020)
- 3 Внешнеэкономический толковый словарь / Под ред. И.П. Фаминского. – М.: ИНФРА-М. 2000. – 512с.
- 4 Волгин, В.В. Склад: логистика, управление, анализ. / В.В. Волгин. –11-е изд., перераб. и доп. – М.: «Дашков и К°», 2016. – 162с.
- 5 Гаджинский А.М. Логистика: Учебник для бакалавров / А.М. Гаджинский. – 21-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. – 420с.
- 6 Гринберг В. В. Рынок WMS-решений: развитие вопреки кризису/ В. В. Гринберг / Склад и техника. – 2015. - № 10. С. 4-8.
- 7 Зайцев Н.Л. Краткий словарь экономиста: словарь / Н.Л. Зайцева. — 4-е изд., доп. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 224с.
- 8 Карпова Н.П., Королев В.О. Современные тенденции управления складом // Молодой ученый. — 2015. — №19. — С. 381-384. — [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/99/22142/> (Дата обращения: 30.01.2020)
- 9 Кудрявцев, В.М. Модели управления запасами: учебное пособие / В.М. Кудрявцев. - М.: Финансы и статистика, 2001. - 150с.
- 10 Модель с учетом оптовых скидок [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

- [https://studref.com/672993/logistika/model\\_uchetom\\_optovyh\\_skidok](https://studref.com/672993/logistika/model_uchetom_optovyh_skidok) (Дата обращения: 24.01.2020)
- 11 Направления совершенствования управления запасами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://vuzlit.ru/239524/napravleniya\\_sovershenstvovaniya\\_upravleniya\\_zapasami](https://vuzlit.ru/239524/napravleniya_sovershenstvovaniya_upravleniya_zapasami) (Дата обращения: 01.02.2020)
- 12 Общеэкономический и экономико-математический объяснительный словарь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lopatnikov.pro> (Дата обращения: 26.01.2020)
- 13 Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 512с. 139
- 14 Стерлигова А.Н. Управление запасами в цепях поставок: учебник / А.Н. Стерлигова. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 430 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1014739> (Дата обращения: 26.01.2020)
- 15 Тюхтина А.А. Модели управления запасами: Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2017. – 84 с.
- 16 Шеховцов А. А. Автоматизация управления складским технологическим процессом // Современные научные исследования. Выпуск 2 — Концепт. — 2016. — ART 54901. — [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e-koncept.ru/2014/54901.htm> (Дата обращения: 26.01.2020)

*Оригинальность 84%*