

# АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ экономики и менеджмента

---

2018

№ 4 (20)

ISSN 2312-5535

Научно-аналитический журнал  
для работников науки,  
образования, бизнеса,  
промышленности,  
представителей органов власти

**Журнал публикует научные  
статьи по экономическим  
наукам (специальность 08.00.05  
«Экономика и управление  
народным хозяйством»)**

Полная электронная версия журнала  
размещена в системе РИНЦ в открытом  
доступе на платформе eLIBRARY.RU

**Подписной индекс 65036**

---

## Учредитель:

Саратовский государственный  
технический университет  
имени Гагарина Ю.А.

---

## Главный редактор:

Гордашникова Ольга Юрьевна

---

Издается с 2014 г.

Выходит один раз в квартал

Декабрь 2018

12+

© Саратовский государственный  
технический университет  
имени Гагарина Ю.А., 2018

---

Редактор Л.А. Скворцова  
Компьютерная верстка Ю.Л. Жупиловой  
Редактирование перевода  
на английский язык А.Х. Аскаровой

---

Адрес издателя и редакции: 410054,  
г. Саратов, ул. Политехническая, 77  
Телефон: (845-2) 99-85-36  
E-mail: apem@sstu.ru

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Плеве И.Р. – д.и.н., профессор

Фатеев М.А. – к.э.н., вице-президент Торгово-промышленной палаты РФ

Гордашникова О.Ю. – д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Экономическая безопасность и управление инновациями» СГТУ имени Гагарина Ю.А.

## РЕДКОЛЛЕГИЯ:

**Зам. главного редактора –**

Плотников А.Н. – д.э.н., профессор кафедры «Экономическая безопасность и управление инновациями» СГТУ имени Гагарина Ю.А.

## Члены редколлегии:

Асаул А.Н. – заслуженный деятель науки РФ, директор АНО «Институт проблем экономического возрождения», д.э.н., профессор кафедры «Экономика предпринимательства и инноваций» СПбГАСУ

Аскарова А.Х. – к.филол.н., доцент, заведующий кафедрой «Иностранные языки и профессиональная коммуникация» СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Глазьев С.Ю. – академик РАН, д.э.н., профессор, председатель Научного совета РАН по комплексным проблемам евразийской экономической интеграции, модернизации, конкурентоспособности и устойчивому развитию

Гугелев А.В. – д.э.н., профессор кафедры «Менеджмент» ССЭУ (филиала) РЭУ им. Г.В. Плеханова

Максимчук О.В. – д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Управление и развитие городского хозяйства и строительства» ВолгГТУ

Плотников А.П. – д.э.н., профессор кафедры «Экономическая безопасность и управление инновациями» СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Пчелинцева И.Н. – д.э.н., профессор кафедры «Экономическая безопасность и управление инновациями» СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Резник С.Д. – заслуженный деятель науки РФ, д.э.н., профессор, декан Института экономики и менеджмента, заведующий кафедрой «Менеджмент» ПГУАиС

Солопов А.А. – к.э.н., президент ПАО «Тантал»

Яшин С.Н. – академик РАЕН, д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Менеджмент и государственное управление» НИ НГУ имени Н.И. Лобачевского

Одинцова Т.Н. – д.э.н., профессор кафедры «Экономическая безопасность и управление инновациями» СГТУ имени Гагарина Ю.А.

**(ответственный секретарь)**

Подписано в печать 24.12.2018. Дата выхода в свет 27.12.2018

Формат 60×84 1/8 Бум. офсет. Усл. печ. л. 15,75 Уч. изд. л. 9,2

Тираж 1000 экз. Заказ 63. Цена свободная

Отпечатано в Издательстве СГТУ

410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77

E-mail: izdat@sstu.ru

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-56495

выдано Роскомнадзором от 24.12.2013

УДК 338.45

М.Ж. Банзекуливахо

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫМИ ЗАПАСАМИ В ЦЕПЯХ ПОСТАВОК ПРЕДПРИЯТИЯ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА**

M.J. Banzekulivakho

## **IMPROVING EFFICIENCY OF TANGIBLE ASSETS MANAGEMENT WITHIN THE SUPPLY CHAIN OF PETROCHEMICAL ENTERPRISES**

Рассмотрены теоретические и методологические аспекты управления материальными запасами в цепях поставок предприятия. Затронуты вопросы нормирования материальных запасов на промышленном предприятии. Охарактеризованы различные системы управления материальными запасами на промышленном предприятии и выяснены критерии их эффективного выбора. Представлены результаты анализа системы управления материальными запасами на одном из промышленных предприятий нефтехимического комплекса Республики Беларусь. Выявлены основные проблемы, препятствующие эффективному управлению материальными запасами в цепях поставок предприятия и предложены пути их решения.

*Ключевые слова:* эффективность управления материальными запасами, цепь поставок, нефтехимический комплекс, промышленное предприятие, стратегия достижения целей, кадровое обеспечение, информационное и документационное обеспечение, эффективная стратегия

В современных условиях рыночного хозяйствования для обеспечения непрерывного и эффективного функционирования любого предприятия необходимо располагать материальными запасами. Запасы являются одним из наиболее дорогих активов большинства предприятий, в том числе и нефтехимического комплекса, поэтому они определяют их политику поведения на рынке и воздействуют на уровень управления их цепями поставок. Кроме того, состояние материальных запасов оказывает определяющее влияние на конкурентоспособность предприятий и их производственно-хозяйственную деятельность в целом. Обеспечение высокого уровня и качества материальных запасов, необходимых для непрерывного и ритмичного функционирования производственного процесса, является залогом успеха любого предприятия. Вместе с тем следует придерживаться оптимального уровня запасов материальных ресурсов, так как их занижение или завышение могут привести к ощутимым убыткам. Другими словами, экономический ущерб наносит нали-

The article deals with theoretical and methodological aspects of inventory management within the supply chain of an enterprise. The issues related to rationing the inventory of industrial enterprises are considered. The characteristic is provided for the various systems of inventory management at industrial enterprises, and the criteria for their effective selection are clarified. The results of the inventory management system analysis at one of industrial enterprises of the petrochemical complex of the Belarus Republic are presented. The challenges relating effective inventory management within the supply chains of enterprises are identified, and ways to solving the problems have been proposed.

*Keywords:* efficiency of inventory management, supply chain, petrochemical complex, industrial enterprise, objectives achievement strategy, staffing, information and documentation support, effective strategy

чие как значительного, так и недостаточного объема материальных запасов. Для минимизации этого ущерба на предприятии должны быть разработаны эффективные меры управления ими в цепях поставок.

Материальные запасы являются фундаментальной мерой общего состояния цепи поставок и логистической деятельности предприятия. Управление взаимоотношениями с клиентами и поставщиками является критически важным аспектом управления цепями поставок. Концепция отношений сотрудничества считается основой управления цепями поставок. Тем не менее, более внимательное изучение взаимосвязей цепей поставок, особенно связанных с потоками материальных ресурсов, показывает, что в основе этих взаимосвязей лежит перемещение и хранение запасов. Большая часть деятельности, связанной с управлением взаимоотношениями, основана на покупке, передаче или управлении запасами. Таким образом, материальные запасы играют важную роль в цепях поставок, потому что они являются основным направлением цепей поставок и жизненно важной частью управления ими. Из-за этого состояние материальных запасов предприятия часто используется как основное звено процесса управления цепями поставок и принятия соответствующих решений на предприятии [1].

Управление запасами представляет собой проблему, общую для предприятий любой отрасли народного хозяйства. Существует много причин, по которым предприятия идут на создание запасов. Основным доводом является то, что на предприятии должно быть определенное количество материальных ресурсов, необходимых для поддержания производственного процесса. При отсутствии необходимых запасов предприятие может понести большие убытки. Имеются и другие причины создания запасов, например сезонность, т.е. только в определенный сезон можно доставить продукцию потребителю. В свою очередь, цены на сырье, используемое изготовителями, могут подвергаться значительным сезонным колебаниям. Когда цена низкая, выгодно создавать достаточные запасы сырья, которых хватило бы на весь сезон высоких цен, и которые можно было бы по мере надобности использовать в производстве. Создавая запас, необходимо учитывать, что расширение ассортимента товаров на рынке приводит к сокращению жизненного цикла товара, а также влияет на поведение партнеров и покупателей в цепях поставок, а также конкурентов. Запасы – это оборотный капитал и, чем их меньше, тем эффективнее производство [2, с. 240]. Перечисленные тенденции или другие характерные явления для конкретных предприятий и отраслей оказывают серьезное влияние на характер материальных запасов.

Критериями классификации материальных запасов могут стать два параметра, определяющих понятие движения: пространство и время. Параметр количества запасов неотделим от параметра времени. Параметр качества запасов связан с конкретной потребностью и не приводит к выделению видов запасов [3, с. 209]. При классификации материальных запасов по времени максимальный желательный запас определяет уровень запасов, экономически целесообразный в данной системе управления запасами. Этот уровень используется как ориентир при расчете объема заказа, и поэтому на практике может превышать (рис. 1).

Пороговый уровень запаса используется для определения момента времени выдачи (необходимости) очередного заказа. Текущий запас соответствует уровню запасов в любой момент учета. Он может совпасть с любым уровнем запаса. Гарантийный (страховой) запас – это уровень запасов, которые предназначены для непрерывного снабжения потребителя в случае непредвиденных обстоятельств.

В теоретическом аспекте нормирование материальных запасов трактуется в упрощенном варианте на основе использования годовых средневзвешенных показателей в условных цифрах и интервалах. Тогда как расчетный метод, являющийся основой нормирования материальных запасов, предполагает глубокий и всесторонний анализ фактических данных об остатках материалов и динамики их движения за ряд лет.

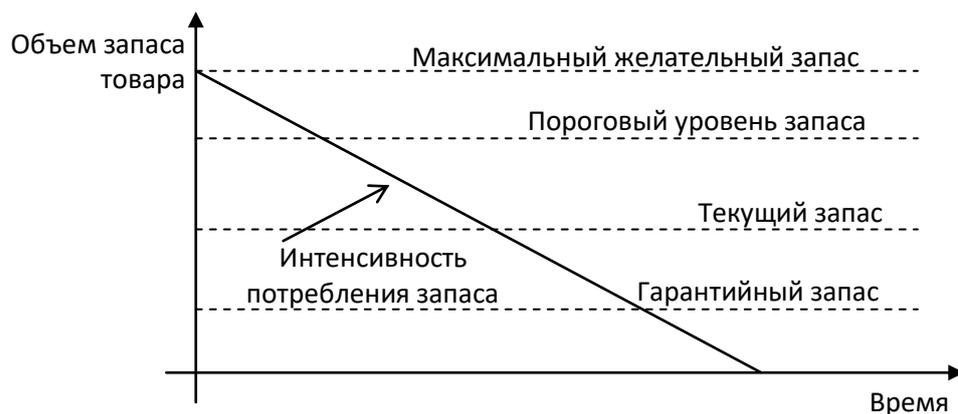


Рис. 1. Классификация запасов по времени [4, с. 57]

Величина текущего запаса равна плановому интервалу поставки, а его норма принимается равной половине интервала между поставками. Средний текущий запас вдвое меньше максимального, так как он должен быть обеспечен в середине интервала между двумя поставками. Средний текущий запас  $S_{тек}$  рассчитывается по следующей формуле

$$S_{тек} = P_{сут} \cdot t, \quad (1)$$

где  $P_{сут}$  – среднесуточное потребление материальных ресурсов, нат. ед. изм.;  $t$  – интервал поставки, дн.

Среднесуточное потребление материальных ресурсов  $P_{сут}$  рассчитывается по формуле

$$P_{сут} = \frac{P_{год}}{360} = \frac{P_{квартал}}{90} = \frac{P_{месяц}}{30}, \quad (2)$$

где  $P_{год}$ ,  $P_{квартал}$ ,  $P_{месяц}$  – годовая, квартальная и месячная потребность в материальных ресурсах соответственно, нат. ед. изм.

Средний плановый интервал между двумя поставками определяется делением величины плановой партии поставки на среднесуточное потребление конкретного материала в плановом году.

Интервал поставки  $t$ , если он зависит от минимальной нормы отпуска материалов, определяется по формуле

$$t = \frac{B}{P_{сут}}, \quad (3)$$

где  $B$  – минимальная норма отпуска материального ресурса, нат. ед. изм.

Интервал поставки  $t$ , при помощи грузоподъемности транспортных средств, осуществляющих перевозку, определяется по формуле

$$t = \frac{Q_{mc}}{P_{сут}}, \quad (4)$$

где  $Q_{mc}$  – грузоподъемность транспортных средств, т.

Средневзвешенный интервал поставки  $t_{взв}$  рассчитывается по формуле (5):

$$t_{взв} = \frac{\sum(t_{\phi} \cdot B)}{\sum B}, \quad (5)$$

где  $t_{\phi}$  – фактический интервал поставки за прошлый период, дн.

Для расчета средневзвешенной партии поставки суммируется поступление материальных ресурсов по всем ее формам.

Величина страхового запаса  $Z_{страх}$  в натуральном выражении принимается равной 25% от максимального отклонения уровня запасов перед поставками от его среднего значения,

а в относительном выражении, определяется делением нормы запаса в натуральном выражении на среднесуточное потребление в анализируемом году, по формуле

$$t_{страх} = \frac{\sum P_{сум} \cdot (t'_{\phi} - t_n) \cdot B}{\sum B'} \quad (6)$$

где  $t'_{\phi}$  – фактические интервалы, которые превышают средний интервал поставки, дн.;  $t_n$  – средний интервал между поставками, дн.;  $B'$  – величина партии, которая соответствует интервалу поставки  $t'_{\phi}$ , нат. ед. изм.

Подготовительный запас связан с предварительной подготовкой материальных ресурсов к производственному потреблению. Сезонный запас образуется в условиях сезонного производства и потребления материальных ресурсов или при сезонном функционировании транспорта по доставке грузов. Оба этих вида запаса  $S$  рассчитываются по принципу прямого счета по следующей формуле

$$S = P_{сум}^{nc} \cdot t_{np} \quad (7)$$

где  $P_{сум}^{nc}$  – среднесуточный расход материальных ресурсов в подготовительный или сезонный период, нат. ед. изм.;  $t_{np}$  – интервал, длительность в перерыве между поступлением и расходом материальных ресурсов, дн.

При наличии сезонного запаса, надобность в страховом запасе исключается.

Величина запасов находится в определенной зависимости от величины потребности, хотя и прямой пропорции в их росте не должно быть. Изучение этой зависимости по отдельным видам материальных ресурсов может способствовать значительному совершенствованию действующих методов нормирования производственных запасов во всех их разновидностях. Для этого, существуют модели зависимости величины запасов от количества поставок в определенный период времени, и нормы запасов в натуральных измерениях в зависимости от потребности в материалах.

Образование сверхнормативных и излишних запасов, связанное с привлечением дополнительных денежных ресурсов, обуславливает использование внеплановых источников как из других статей собственных средств, так и за счет роста кредиторской задолженности и увеличения банковского кредита. Это, в свою очередь, приводит к нарушению расчетно-финансовой дисциплины организации, снижает ее рентабельность и влияет на систему распределения продукции.

Иногда предприятие, располагая избытком источников собственных средств, для наиболее полного обеспечения производства материалами допускает образование их, равным полугодовым и даже годовым потребностям. Тем самым неосознанно создаются условия для замораживания и замедления оборота средств производства на предприятии. Для устранения подобных недостатков, большое значение имеет установление оптимальных норм производственных запасов [5, с. 68].

Таким образом, совершенствование нормирования материальных ресурсов, улучшение показателей их оборачиваемости, ускорение их продвижения до мест потребления и уменьшение уровня их запасов во всех звеньях народного хозяйства, способствует увеличению объемов производства, повышению качества выпускаемой продукции и последовательному снижению материалоемкости национального дохода.

Для работы с материальными запасами, у специалистов по управлению ими имеются только два инструмента – размер заказа и интервал времени между заказами. Исходя из этого, можно сказать, что имеются только две возможности построения системы управления запасами. Первая возможность состоит в том, что требуется зафиксировать размер заказа, тем самым однозначно ответив на первый вопрос об объеме восполнения запасов. Вторая возможность – зафиксировать интервал времени между заказами, тем самым однозначно ответив на второй вопрос о моменте времени, когда следует выдать заказ на восполнение запаса.

Таким образом, теоретически существуют две системы управления материальными запасами на промышленном предприятии:

- 1) система управления материальными запасами с фиксированным размером заказа;
- 2) система управления материальными запасами с фиксированным интервалом времени между заказами.

Эти две системы являются основными в управлении запасами в цепях поставок предприятия. Все огромное разнообразие алгоритмов управления запасами основывается на методике фиксированного размера заказа или методике фиксированного интервала времени между заказами [6, с. 326].

Система управления материальными запасами с фиксированным размером заказа заключается в том, что заказы на пополнение запаса делаются в момент снижения запаса до заранее определенного, порогового уровня запаса в объеме, равном оптимальному размеру заказа. Все параметры системы рассчитываются таким образом, что при соблюдении исходных данных система гарантирует бездефицитное обслуживание потребности в условиях определенности, т.е. в условиях постоянного темпа потребления.

Исходными данными для расчета параметров системы управления запасами с фиксированным размером заказа являются объем потребности в запасе, оптимальный размер заказа, время выполнения заказа и возможная задержка поставки. К расчетным параметрам системы управления запасами с фиксированным размером заказа относятся максимальный желательный запас, пороговый уровень запаса и страховой запас. Максимальный желательный запас в отличие от последующих двух основных параметров не имеет непосредственного воздействия на движение запаса в целом. Этот уровень запаса определяется для отслеживания целесообразной загрузки площадей склада с точки зрения критерия минимизации совокупных затрат. Пороговый уровень запаса (или точка повторного заказа) определяет уровень запаса, при достижении которого производится очередной заказ. Величина порогового уровня должна быть рассчитана таким образом, что поступление заказа на склад происходит в момент снижения текущего запаса до уровня страхового запаса. При расчете порогового уровня задержка поставки не учитывается. Страховой (или гарантийный) запас позволяет удовлетворять потребность в запасе на время предполагаемой задержки поставки.

Система управления материальными запасами с фиксированным размером заказа работает автоматически, т.е. без привлечения специалистов для принятия решений о восполнении запасов, с гарантией отсутствия дефицита запасов только в случае постоянного их потребления. Система применима ограниченному спектру условий функционирования и взаимодействия поставщиков и потребителей, требует непрерывного учета текущих запасов на складе. Это приводит к повышению затрат на ее использования. Однако максимальные желательные запасы в этой системе, как правило, имеет меньший размер, чем в модели с фиксированным интервалом времени между заказами в связи с частой привязкой интервала времени между заказами к календарю [6, с. 231]. Так или иначе система управления запасами с фиксированным размером заказа не позволяет избежать дефицита запасов при колебании потребности в них.

Система управления материальными запасами с фиксированным интервалом времени между заказами состоит в том, что заказы на пополнение запасов делаются в заранее определенный момент через фиксированные интервалы между заказами в размере, который обеспечивает пополнение запасов до максимально желательного уровня. В этой системе заказы делаются в строго определенные моменты времени, которые отстоят друг от друга на равные интервалы, например 1 раз в месяц, 1 раз в неделю и т.п. Фиксированный интервал времени между заказами должен иметь оптимальный размер. Оптимизация уровня запаса связывается с оптимизацией размера заказа на восполнение запаса.

Таким образом, определять оптимальный интервал времени между заказами следует на основе оптимального размера заказа. Оптимальный размер заказа позволяет минимизировать

совокупные затраты на содержание и пополнение запаса, а также достичь наилучшего сочетания таких факторов, как используемая площадь складских помещений, издержки на хранение запаса и стоимость заказа.

Исследование процесса управления материальными запасами с целью повышения его эффективности проводилось в рамках цепей поставок одного из предприятий нефтехимического комплекса Республики Беларусь. Усилия предприятия направлены на повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции, рост эффективности производства, достижение технического уровня, надежности и безопасности основных производственных средств. На предприятии непрерывно внедряются результаты научных исследований для разработки наиболее эффективных технологических процессов и принятия оптимальных технических решений.

Как и на любом другом предприятии, на исследованном предприятии создаются материальные запасы с целью обеспечения ритмичного функционирования производственного процесса. Расчет их величины осуществляется путем сравнения основных показателей по их движению за предыдущие отчетные периоды с учетом плана производства на предстоящий год. На предприятии действует служба управления материальными запасами, в обязанности которой также входит мониторинг уровня материальных запасов для обеспечения непрерывного производственного процесса. Однако определенные системы и стратегии управления материальными запасами на предприятии на текущий момент еще не сформированы.

Изучив теоретические аспекты стратегии управления материальными запасами, на исследованном предприятии можно выделить общие признаки стратегии дополнительного резерва, при которой гарантия потребностей обеспечивается за счет создания дополнительного резерва материальных ценностей. При этом на предприятии отсутствует конкретная методика расчета резервного количества материальных запасов.

Анализ деятельности промышленных предприятий позволил сформировать эффективную цепь действий по оптимизации стратегии управления материальными запасами, которая представлена на рис. 2.

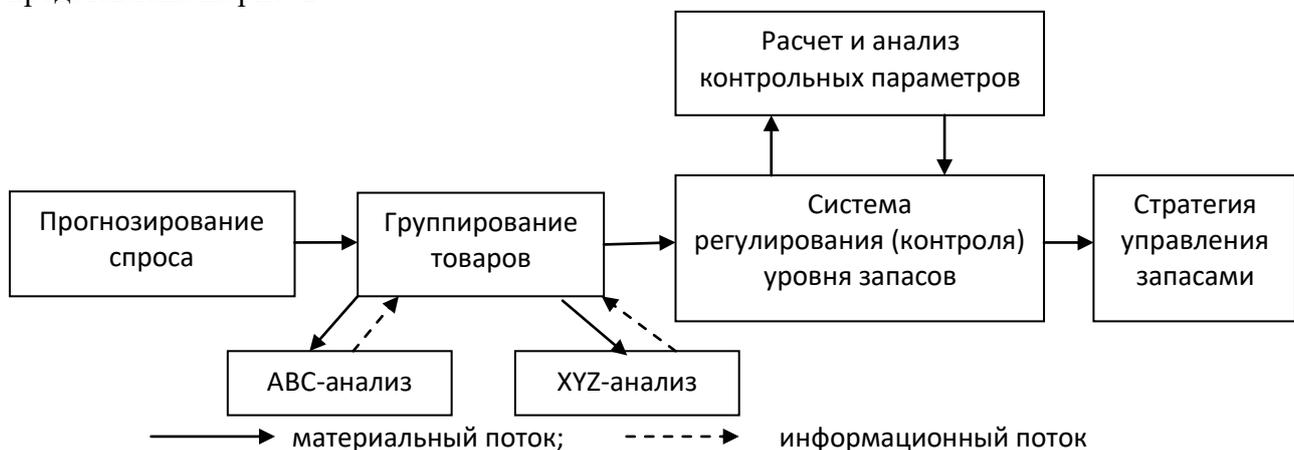


Рис. 2. Эффективная цепь действий по оптимизации стратегии управления материальными запасами на предприятии [7]

В соответствии с рис. 2, отработку мероприятий по оптимизации стратегии управления материальными запасами на предприятии, необходимо начинать с процедуры прогнозирования спроса на закупаемые материальные ресурсы. Затем, на основании полученного прогнозного значения спроса, произвести их дифференциацию на группы, используя методы ABC- и XYZ-анализа. Для управления материальными запасами полученных групп материальных ресурсов, необходимо выбрать эффективную систему регулирования и контроля за их уровнем на складах предприятия, рассчитать и произвести анализ их ос-

новых параметров. Наконец, в зависимости от сложившихся условий на том или ином сегменте рынка, следует выбирать стратегию управления материальными запасами на предприятии, конечной целью которой будет являться непрерывное обеспечение каким-либо видом материального ресурса. Реализация этой цели достигается путем решения таких первостепенных задач, как расчет размера заказа, определение интервала времени между заказами, расчет и учет текущего уровня материальных запасов на складах различных уровней, определение размера гарантийного (страхового) запаса, расчет максимальной (экстремальной) величины запаса, что характерно для стратегии дополнительного резерва.

На исследованном предприятии затраты, связанные с материальными запасами, в своем стоимостном измерении представляют собой главную составляющую издержек на логистику в целом и включают затраты на закупку, пополнение и содержание материальных запасов.

Снижение уровня наличных материальных запасов снижает затраты на их содержание, но требует увеличения затрат на размещение заказов и транспортные расходы. Следовательно, решение об уровне материальных запасов должно сопровождаться комплексной оценкой изменения связанных с этим решением статей затрат не только в сфере логистики, но и в деятельности предприятия в целом. Определение целевых показателей движения материальных запасов (скорости обращения, времени оборота и др.), обеспечивающих заданные уровни обслуживания потребителей и рентабельности логистической системы предприятия, также основывается на данных о затратах. Для правильного учета всех аспектов работы с материальными запасами, связанными с финансовыми результатами деятельности предприятия, необходимо знать состав соответствующих статей затрат [8, с. 609].

На исследованном предприятии функционирует комплексная автоматизированная система учета движения материальных ценностей, работа в которой осуществляется на основании соответствующего технологического регламента. Данная система предназначена для информационного сопровождения заявок на обеспечение договоров на поставку материальных ресурсов сторонними организациями и заявок на их оплату.

Для обеспечения эффективности управления материальными запасами в цепях поставок предприятия, их уровень и издержки на их хранение должны быть оптимальными и обеспечивать равномерную работу производственной, транспортной и складской деятельности. Политика управления материальными запасами состоит из ответов на вопросы: что заказывать, когда и в каких объемах, где размещать.

Основным методом регулирования материальных запасов является их нормирование, т.е. установление их нормы на определенный период. Проблема регулирования материальных запасов связана также с нарушениями нормального функционирования системы управления ими из-за таких возмущающих воздействий, как изменение объема потребления, задержка или ускорение поставок, неполная поставка, поставка завышенного объема, ошибки учета фактического объема запасов, приводящие к росту или занижению размера заказа. Эти воздействия приводят, либо к дефициту материальных запасов, либо к дефициту складских площадей для их хранения. В первом случае, необходимо регулировать уровень гарантийного запаса, во втором – уровень максимально желательного запаса. Для расчета данных параметров, специалисты должны знать величину или размер оптимального заказа.

Анализ системы управления материальными запасами в цепях поставок исследованного предприятия выявил следующие основные проблемы, препятствующие эффективному управлению ими:

– отсутствие единообразия в наименованиях товарно-материальных ценностей и управлении ими, вследствие чего невозможно точно определить потребление определенного вида товарно-материальных ценностей за конкретный промежуток времени и рассчитать нормы запасов;

– отсутствие единой оптимальной стратегии и системы управления материальными запасами и правильного расчета ее параметров с учетом непредвиденных изменений на рынке.

В целях повышения эффективности управления материальными запасами в цепях поставок данного предприятия, необходимо безотлагательно решить данные проблемы. Для решения данных проблем, необходимо внедрить на предприятие следующие мероприятия:

- 1) разработка системы целей развития складского хозяйства предприятия и стратегии их достижения;
- 2) совершенствование кадрового обеспечения складского хозяйства предприятия;
- 3) совершенствование информационного и документационного обеспечения складского хозяйства предприятия;
- 4) разработка эффективной стратегии управления материальными запасами на предприятии.

Рассмотрим более подробно данные мероприятия по повышению эффективности управления материальными запасами в цепях поставок предприятия. Разработка системы целей развития складского хозяйства предприятия и стратегии их достижения. Анализ деятельности предприятия позволил сформировать эффективный механизм управления материальными запасами, направленный на разработку системы целей развития складского хозяйства предприятия и стратегии их достижения, план мероприятий которых представлен в виде дерева целей (табл. 1).

Таблица 1. Предлагаемый план мероприятий по разработке системы целей развития складского хозяйства предприятия и стратегии их достижения

1 Систематизация наименований товарно-материальных ценностей:
1.1 Внедрение бюро нормативно-справочной информации;
1.2 Создание экспертной группы для проведения анализа существующей номенклатуры товарно-материальных ценностей;
1.3 Разработка классификатора и справочника материальных ценностей;
2 Разработка эффективной стратегии управления материальными запасами:
2.1 Группировка товарно-материальных ценностей по методам ABC- и XYZ-анализа;
2.2 Расчет норм запасов и прогнозирование спроса на товарно-материальные ценности;
2.3 Выбор системы управления материальными запасами для каждой полученной группы товарно-материальных ценностей;
2.4 Определение методики расчета основных параметров для каждой из групп запасов товарно-материальных ценностей с учетом выбранной системы управления:
2.4.1 Расчет норм запасов;
2.4.2 Расчет годовой потребности в закупке;
2.4.3 Расчет гарантийных запасов;
2.4.4 Расчет пороговых уровней запасов на складе;
2.4.5 Расчет максимально желательных уровней запасов;
2.4.6 Расчет размера заказа;
2.5 Внедрение стратегии управления материальными запасами в деятельность предприятия

Реализацию предлагаемого плана мероприятий по разработке системы целей развития складского хозяйства предприятия и стратегии их достижения следует начинать с систематизации наименований товарно-материальных ценностей. Затем необходимо производить дифференциацию потребляемых структурными подразделениями предприятия материальных ресурсов на группы, используя методы ABC- и XYZ-анализа. После этого следует вычислить прогнозные значения спроса на основе расчета норм запасов.

Совершенствование информационного и документационного обеспечения складского хозяйства предприятия. Существующий в Республике Беларусь Общегосударственный клас-

сификатор Республики Беларусь ОКРБ 007-2012 «Классификатор продукции по видам экономической деятельности» не позволяет однозначно решить проблему классификации продукции на предприятии. В ряде случаев, возникают противоречия, связанные с отнесением схожей продукции в разные группы классификации. Общегосударственный классификатор создан, прежде всего, исходя из потребностей статистического наблюдения, нужд таможенных органов и разработки прогнозов социально-экономического развития страны. Принятая в него группировка продукции по производственному принципу оказывается неудобной при его использовании в качестве закупочного каталога. Поэтому оптимальным решением является разработка классификатора на основе уже существующих на предприятии групп товарно-материальных ценностей.

Для перекодирования устаревших наименований товарно-материальных ценностей, находящихся на складах, рекомендуется создать экспертную группу, целью деятельности которой будет являться проведение всестороннего анализа существующей номенклатуры всех товарно-материальных ценностей в складском хозяйстве предприятия, определение состава и структуры группы товарно-материальных ценностей, подготовка экспертного заключения. Конечным результатом деятельности экспертной группы будет создание на предприятии справочника товарно-материальных ценностей.

Рекомендуется создать экспертную группу из трех человек, состав которой будет утверждаться заместителем генерального директора по материально-техническому обеспечению. Ее члены будут нести персональную ответственность за объективность и качество анализа, достоверность и обоснованность содержания экспертного заключения, обеспечивать конфиденциальность информации о ходе и результатах проведения экспертного анализа. Порядок действий при работе со справочником наименований товарно-материальных ценностей на предприятии будет осуществляться на основе технологического регламента ведения классификатора и справочника товарно-материальных ценностей.

Разработка эффективной стратегии управления материальными запасами на предприятии. Стратегии управления материальными запасами базируются на реализации соответствующих систем. В практике управления материальными запасами, очень важной является проблема выбора оптимальной системы управления для соответствующих наименований материальных запасов. Установлено, что на выбор системы управления материальными запасами, существенное влияние оказывают такие факторы, как интенсивность их потребления и прогнозируемость спроса на данные группы запасов. Методика учета данных факторов с использованием производственного опыта является основой разработки эффективной стратегии управления материальными запасами на исследованном предприятии.

На первом этапе, для выделения наиболее значимых материальных запасов с точки зрения их объемов потребления был использован логистический метод ABC-анализа. В результате анализа, вся номенклатура материальных ресурсов была разбита на три группы А, В и С в соответствии с величиной спроса за установленный промежуток времени. Запасы группы А составили 24% всей номенклатуры используемых материальных ресурсов данного вида, а их доля в общем объеме потребления – 80%. В данную группу входят лидеры спроса по количеству. Запасы группы В составили 28% всего ассортимента с долей спроса в 15%. Для них характерны показатели со средним объемом потребления. Материальные ресурсы группы С включали большое число позиций (48% всех наименований манометров), доля которых в общем объеме потребления представляла собой предельно малую величину (около 5%).

Следующий этап группировки номенклатуры материальных запасов, позволяющий систематизировать решения по управлению ими, представляет собой их группировку по логистическому методу XYZ-анализа. Логистический метод XYZ-анализа материальных ресурсов предполагает оценку их значимости в зависимости от частоты потребления. Вся номенклатура материальных запасов разбивается на три группы X, Y и Z с учетом прогнозируемо-

сти потребления, которая определяется с помощью вариации спроса  $v$ , которая рассчитывается по формуле

$$v = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}}{\bar{x}}, \quad (8)$$

где  $x_i$  –  $i$ -е значение спроса по оцениваемой позиции за  $i$ -й период, шт.;  $\bar{x}$  – среднее значение спроса по оцениваемой позиции за установленный период анализа, шт.;  $n$  – число интервалов, за которые произведена оценка.

После определения вариации спроса для всей номенклатуры запасов, необходимо упорядочить их по соответствующим группам.

К группе X относятся материальные запасы, потребление которых для предприятия имеет постоянный (стабильный, регулярный) характер, или подвержено случайным незначительным колебаниям в их расходе, поэтому они поддаются прогнозированию с высокой точностью. Вариация их спроса составляет  $v \leq 0,10$ .

К группе Y относятся материальные ресурсы, потребление которых осуществляется периодически, либо характеризующиеся известными падающими или восходящими тенденциями определения потребности в них (например, сезонными колебаниями) и средней степенью точности возможности их прогнозирования. Вариация их спроса находится в пределах  $0,10 > v \leq 0,25$ .

К группе Z относятся материальные ресурсы, для которых нельзя выявить какие-либо закономерности их потребления ввиду того, что оно носит нерегулярный характер и для них какие-либо тенденции отсутствуют. Вариация их спроса составляет  $v > 0,25$ .

Результатом совместного применения логистических методов ABC- и XYZ-анализа является трехмерная матрица, которая состоит из девяти клеток в соответствии с табл. 2.

Таблица 2. Трехмерная матрица совместного применения методов ABC- и XYZ-анализа [4, с. 73]

	А высокая стоимость (80%)	В средняя стоимость (15%)	С низкая стоимость (5%)
Х регулярное потребление ( $v \leq 0,10$ )	АХ	ВХ	СХ
Y колеблющееся потребление ( $0,10 > v \leq 0,25$ )	АУ	ВУ	СУ
Z нерегулярное потребление ( $v > 0,25$ )	АЗ	ВZ	СZ

Товарно-материальные ценности групп АХ и ВХ отличаются высоким оборотом и стабильностью. Необходимо обеспечить их постоянное наличие но, для этого, не нужно создавать избыточный страховой запас по ним. Расход материальных ресурсов этих групп стабилен и хорошо прогнозируется. Товарно-материальные ценности групп АУ и ВУ, при высоком обороте, имеют недостаточную стабильность расхода и, как следствие, для того чтобы обеспечить постоянное наличие, нужно увеличить их страховой запас. Товарно-материальные ценности групп АZ и ВZ, при высоком обороте, отличаются низкой прогнозируемостью расхода. Попытка обеспечить гарантированное наличие по всем наименованиям

данных групп только за счет избыточного страхового запаса приведет к тому, что средний запас предприятия значительно увеличится. По товарно-материальным ценностям группы СХ можно использовать систему заказов с постоянной периодичностью и снизить страховой запас. По товарно-материальным ценностям группы СУ можно перейти на систему с постоянным размером заказа, но при этом формировать страховой запас, исходя из имеющихся у предприятия финансовых возможностей. В группу CZ попадают товарно-материальные ценности с низкими объемами потребления и низкой степенью надежности прогнозирования вследствие стохастического спроса. Для данной категории товарно-материальных ценностей рекомендуются поставки через равные интервалы времени с использованием страхового запаса. Путем совмещения полученных классификаций материальных ресурсов были сформированы четыре группы: AZ, BZ, CX, CZ.

Итоговая трехмерная матрица совместного применения логистических методов ABC- и XYZ-анализа по соответствующим результатам исследования запасов материальных ресурсов предприятия представлена в табл. 3.

Таблица 3. Итоговая трехмерная матрица ABC- и XYZ-анализа запасов материальных ресурсов предприятия

	А высокая стоимость	В средняя стоимость	С низкая стоимость
Х регулярное потребление	-	-	CX
У колеблющееся потребление	-	-	-
Z нерегулярное потребление	AZ	BZ	CZ

Товарно-материальные ресурсы, включаемые в группы AX, AY, BX, BY, CY, в анализируемом примере не выявлены. Отсутствие товарно-материальных ресурсов групп AX и AY свидетельствует о нестабильности спроса на данные виды ресурсов.

Изучив особенности системы управления материальными запасами, а также те обстоятельства, при которых целесообразно их применение, установлено, что для товарно-материальных ценностей, относящихся к группам AZ и BZ, рациональной будет система с установленной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня, так как она ориентирована на работу с товарно-материальными ценностями, для которых характерны большая величина и значительные колебания потребления, т.е. запасы, которые имеют низкую прогнозируемость спроса.

Для товарно-материальных ценностей, которые отличаются относительно небольшой величиной потребления (группы CX и CZ), целесообразно использовать систему «минимум-максимум». Однако следует подчеркнуть, что в случае, если в указанные группы входят такие запасы материальных ресурсов, дефицит которых вызовет остановку производства, для них необходимо применять систему с фиксированным размером заказа.

После составления трехмерной матрицы совместного применения логистических методов ABC- и XYZ-анализа, следует приступать к расчету основных параметров системы управления запасами, которые определяются в соответствии с рекомендациями по формированию совмещенных групп.

Вне зависимости от выбранной системы управления (с установленной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня или «минимум-максимум») для всех групп товарно-материальных ценностей рассчитана годовая потребность в закупке.

Система с установленной периодичностью пополнения материальных запасов до установленного уровня, использованная при расчете основных параметров управления запасами

групп AZ и BZ, в отличие от основных систем управления запасами (с фиксированным размером заказа и с фиксированным интервалом времени между заказами), учитывает возможность как задержки поставок, так и изменения темпов потребления от запланированных. Расширение способности системы противостоять незапланированным возмущающим воздействиям связано с объединением идей использования порогового уровня и фиксированного интервала между заказами. Отслеживание порогового уровня повышает чувствительность системы к возможным колебаниям интенсивности потребления.

Отличительной особенностью системы управления материальными запасами с установленной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня является то, что заказы делятся на две категории – основные и дополнительные. Основные заказы производятся через заданные интервалы времени. Дополнительные заказы имеют место, если наличие материальных запасов на складе доходит до порогового уровня. Необходимость дополнительных заказов может появиться только при отклонении темпов потребления от запланированных. На практике в первую очередь следует придерживаться размера основного заказа, а уже в случае достижения материальными запасами порогового уровня, совершать дополнительные закупки.

Как уже было отмечено ранее, для товарно-материальных ценностей групп CX и CZ предпочтительна система управления запасами «минимум-максимум». Однако в данном исследовании расчеты проведены только для наименований, входящих в группу CZ. Решение основано на том, что товарно-материальные ценности группы CX за весь анализируемый период ни разу не потреблялись, и их запасы на складах сохранились в полном объеме, равном ранее совершенным закупкам.

В системе «минимум-максимум» в случае выдачи заказа его размер рассчитывается так, чтобы поставка пополнила запасы до максимального желательного уровня, поэтому данная система работает лишь с двумя уровнями запасов – минимальным и максимальным. Роль минимального уровня в данной системе выполняет пороговый уровень. Если в установленный момент времени этот уровень пройден, т.е. наличный запас равен пороговому уровню, или не достигает его, то заказ оформляется. В противном случае, заказ не выдается и отслеживание порогового уровня, а также выдача заказа будут произведены только через заданный интервал времени. Максимальный желательный запас в системе «минимум-максимум» выполняет роль максимального уровня. Данная система реагирует на все виды сбоев в поставках, поскольку ведется учет текущего уровня материальных запасов при расчете размера выдаваемого заказа и гарантийные запасы включаются в пороговый уровень запаса. Сбои в потреблении могут быть связаны с возможностью ускорения или сокращения интенсивности потребления в течение времени.

Процесс использования той или иной системы управления материальными запасами включает расчет максимальной величины запасов, что характерно для стратегии дополнительного резерва. Гарантия потребностей обеспечивается за счет создания дополнительного резерва материальных ресурсов.

В заключение следует отметить, что для повышения эффективности управления материальными запасами в цепях поставок предприятия необходимо разработать систему целей развития складского хозяйства и стратегию их достижения, совершенствовать кадровое, информационное и документационное обеспечение складского хозяйства, разработать эффективную стратегию управления материальными запасами. На сегодняшний день широко известны три основных типа стратегий управления материальными запасами – стратегия наибольшей осмотрительности, стратегия дополнительного резерва и стратегия процента от спроса. Стратегии управления материальными запасами в цепях поставок предприятия базируются в основном на реализации известных систем управления материальными запасами и контроля за их состоянием. Среди них выделяют систему с фиксированным размером заказа, систему с фиксированной периодичностью заказа, систему

с установленной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня и системе «минимум-максимум».

Предложенные направления повышения эффективности управления материальными запасами в цепях поставок предприятия будут способствовать решению проблем, выявленных в результате анализа системы управления ими, сокращению логистических издержек, повышению эффективности производства, обеспечению конкурентоспособности на рынке нефтехимических товаров, что положительно повлияет на конечный финансовый результат предприятия.

Таким образом, дальнейшее совершенствование процесса управления материальными запасами, поиск новых бизнес-партнеров, активное продвижение нефтехимической продукции на внешний рынок, – вот основные стратегические направления повышения эффективности управления материальными запасами в цепях поставок предприятия.

#### Список литературы

1. Introduction to Inventory Management: Principles and Strategies for the Efficient Flow of Inventory across the Supply Chain. URL:<http://www.informit.com>.
2. Неруш Ю.М. Логистика / Ю.М. Неруш, А.Ю. Неруш. М.: Юрайт, 2016. 559 с.
3. Аникин Б.А. Логистика / Б.А. Аникин. М.: ИНФРА-М, 2012. 368 с.
4. Филонов Н.Г. Логистика / Н.Г. Филонов. Томск: Том. пед. ун-т, 2008. 250 с.
5. Рыжиков Ю.И. Логистика, очереди и управление запасами / Ю.И. Рыжиков. СПб.: ГУАП, Ин-т информатики РАН, 2011. 477 с.
6. Стерлигова А.Н. Управление запасами в цепях поставок / А.Н. Стерлигова. М.: ИНФРА-М, 2013. 577 с.
7. Оптимизация стратегии управления запасами на промышленном предприятии. URL: <http://logisticstime.com/upravlenie-zapasami/optimizaciya-strategii-upravleniya-zapasami-na-promyshlennom-predpriyatii>.
8. Логистика / В.В. Дыбская [и др.]; под ред. В.И. Сергеева. М.: Эксмо, 2009. 944 с.

#### References

1. Introduction to Inventory Management: Principles and Strategies for the Efficient Flow of Inventory across the Supply Chain. URL:<http://www.informit.com>.
2. Nerush Yu.M. Logistika [Logistics] / Yu.M. Nerush, A.Yu. Nerush. M.: Yurajt, 2016. 559 s. (in Russian).
3. Anikin B.A. Logistika [Logistics] / B.A. Anikin. M.: INFRA-M, 2012. 368 s. (in Russian).
4. Filonov N.G. Logistika [Logistics] / N.G. Filonov. Tomsk: Tom. ped. un-t, 2008. 250 s. (in Russian).
5. Ryzhikov Yu.I. Logistika, ocheredi i upravlenie zapasami [Logistics, queues and inventory management] / Yu.I. Ryzhikov. SPb.: GUAP, In-t informatiki RAN, 2011. 477 s. (in Russian).
6. Sterligova A.N. Upravlenie zapasami v cepyah postavok [Supply Chain Management] / A.N. Sterligova. M.: INFRA-M, 2013. 577 s. (in Russian).
7. Optimizaciya strategii upravleniya zapasami na promyshlennom predpriyatii [Optimization of inventory management strategy in an industrial enterprise]. URL: <http://logisticstime.com/upravlenie-zapasami/optimizaciya-strategii-upravleniya-zapasami-na-promyshlennom-predpriyatii>. (in Russian).
8. Logistika [Logistics] / V.V. Dybskaya [i dr.]; pod red. V.I. Sergeeva. M.: Ehksmo, 2009. 944 s. (in Russian).

#### **Мухизи Жан Банзекуливахо**

кандидат технических наук, доцент кафедры «Учет, финансы, логистика и менеджмент» Полоцкого государственного университета, Беларусь  
E-mail: [bamuje@mail.ru](mailto:bamuje@mail.ru)

#### **Muhizi J. Banzekulivaho**

ORCID ID 0000-0001-8131-8069  
PhD, Associate Professor of the Department of Accounting, Finance, Logistics and Management, Polotsk State University, Belarus  
E-mail: [bamuje@mail.ru](mailto:bamuje@mail.ru)

---

Образец для цитирования:

*Банзекуливахо М.Ж.* Повышение эффективности управления материальными запасами в цепях поставок предприятия нефтехимического комплекса // Актуальные проблемы экономики и менеджмента. 2018. № 4 (20). С. 11-24.

Cite this article as:

*Banzekulivaho M.J.* Improving of the efficiency of inventory management in supply chain of an enterprise of the petrochemical complex // Actual Problems of Economics and Management. 2018. № 4 (20). pp. 11-24. (in Russian)

---

Статья поступила в редакцию 01.12.2018 г., принята к опубликованию 12.12.2018 г.