

УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ В ЗАКУПОЧНОЙ ЛОГИСТИКЕ В КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ: КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПОДХОД

С.Ф. Миксюк, Е.В. Анкуда*

В статье разработаны концептуальные модели управления номенклатурными и номенклатурными запасами в закупочной логистике производственного предприятия в условиях экономической нестабильности в контексте использования корпоративных информационных систем. Разработан алгоритм увязки параметров управления запасами в закупочной логистике и индикаторов экономической конъюнктуры с набором ключевых показателей эффективности управления. Систематизированы исследования в части обоснования нормы текущего запаса для одно- и многономенклатурных моделей в условиях различной экономической конъюнктуры. Обоснован выбор методики нормирования страхового запаса на основе использования модифицированной формулы Феттера.

Ключевые слова: запасы, модель и параметры управления запасами, экономичный объем заказа, страховой запас.

JEL-классификация: M21, M39.

Материал поступил 18.11.2019 г.

В условиях современной неустойчивой экономической конъюнктуры конкурентное преимущество имеют предприятия, которые активно используют в своей деятельности современные информационные системы управления, что позволяет осуществлять мониторинг в опережающем режиме и в случае прогнозирования экономических рисков обеспечивать их минимизацию за счет обоснованного изменения параметров управления. К индикаторам опережающего управления предприятием можно отнести ключевые показатели эффективности (КПЭ) управления запасами. Являясь одним из крупнейших контролируемых активов бизнеса и значительными инвестициями предприятия, запасы в то же время выступают балансирующим элементом всей системы управления им, поэтому могут рассматриваться как интегральный показатель ее эффективности (Шрайбфедер, 2006).

На основе имеющихся в открытом доступе данных за 2017–2018 гг. выполнен анализ соотношения доли запасов в акти-

вах белорусских и зарубежных предприятий производственного сектора¹. Так, в активах производственных зарубежных компаний она составила: Jhonson & Jhonson – около 15%, немецкое предприятие CLAAS – 26%, японская корпорация Тойота – 5%; доля запасов белорусских предприятий (с учетом дебиторской задолженности) была более высокой: ОАО «БЕЛАЗ» – 53%, СОАО «Коммунарка» – 40, УП «Керамин Столица-Инвест» – 39, ОАО «МАЗ» – 30%. В связи с этим возникает вопрос: почему при имеющихся в пользовании белорусских предприятий корпоративных информационных системах (КИС) стандарта ERP, где

¹ URL: <http://www.investor.jnj.com/annual-meeting-materials/2018-annual-repor>; URL: http://annualreport.claas.com/downloads/CLAAS_GB2018_Consolidated_Financial_Statements_EN.pdf; URL: https://global.toyota/pages/global_toyota/ir/financial-results/2019_4q_summary_en.pdf; <http://maz.by/media>; URL: <https://ds.kartoteka.by/wp-content/uploads/2017/12/go-Kommunarka-2017.pdf>; URL: http://www.belaz.by/uploads/userfiles/files/BELAZ_2017_IFRS_Audit_RUS_issued.pdf; URL: http://keramin.com/sites/default/files/news/prilozheniya_v_sostave_godovogo_otcheta_oao_keramin_zh_2018_god.pdf

* Миксюк Светлана Федоровна (smiksiuk@mail.ru), доктор экономических наук, профессор, Белорусский государственный экономический университет (г. Минск, Беларусь);
Анкуда Екатерина Владимировна (kovrik91@yandex.ru), ООО «ОМА» (г. Минск, Беларусь).

в автоматизированном режиме в соответствии с конечным спросом формируется производственный план-график предприятия с указанием вида и объемов выпускаемой продукции на каждом этапе плана, а также связанных с ним потребностей в материальных ресурсах, – не удастся минимизировать долю запасов в активах предприятия. Одной из причин недостаточной эффективности управления запасами является сложность настройки параметров управления запасами на достижение целевых КРІ-показателей в условиях неустойчивой экономической конъюнктуры (Шрайбфедер, 2006). Малая открытая ресурсозависимая белорусская экономика в большой степени подвержена внешним рискам в виде неопределенности спроса на конечную продукцию, высокие инфляционные и девальвационные ожидания; у белорусских предприятий имеются и внутренние риски в виде финансовых ограничений. Однако менеджерами предприятий подбор параметров настройки КИС (спрос на лимитные

позиции запаса, нормы страхового и текущего запасов) осуществляется преимущественно на основе данных прошлых периодов, без учета изменений экономической конъюнктуры, что в конечном счете приводит либо к образованию сверхнормативных запасов, либо к возникновению дефицита.

Разработка концептуальной схемы управления запасами в закупочной логистике

Цель исследования состоит в том, чтобы на основе использования современных подходов к управлению предприятием разработать концептуальную схему управления запасами в закупочной логистике в условиях экономической нестабильности, характерной для белорусской экономики, в контексте использования КИС.

На рис. 1, 2 представлена концептуальная модель управления производственными запасами применительно к номенклатурным и номенклатурным позициям

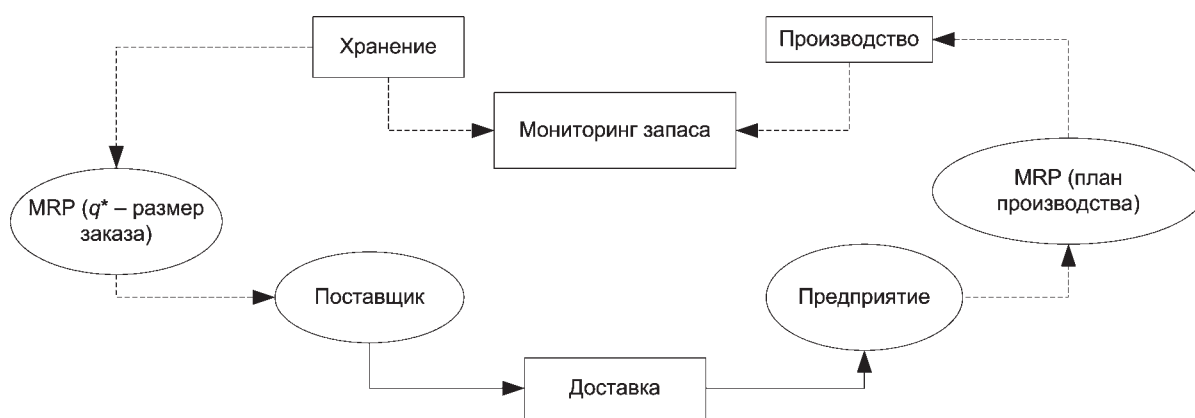


Рис. 1. Концептуальная модель управления номенклатурными производственными запасами в закупочной логистике

Источник. Авторская разработка.

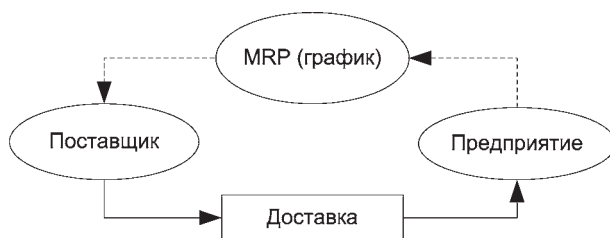


Рис. 2. Концептуальная модель управления номенклатурными запасами в закупочной логистике

Источник. Авторская разработка.

с подключением соответствующих блоков системы планирования потребностей в материалах (MRP – Material Requirements Planning). К номенклатурным запасам, согласно их ABCDF-классификации, относятся позиции группы F, т. е. производственные запасы можно адаптировать как нерегулярно потребляемые позиции запаса при производстве конечного продукта под индивидуальный заказ; процесс хранения запаса в этом случае отсутствует (Шрайбфедер, 2006).

Материальный поток, представленный на рис. 1 в виде сплошной линии, направлен от поставщика к предприятию, и состоит в процессе доставки запасов; поток информации (пунктирная линия) при этом направлен от предприятия к поставщику, и начинается он с информации об объеме производства, который формируется MRP-системой на основе плана продаж готовой продукции. Функция контроля осуществляется как результат реализации процессов производства продукции и хранения запасов.

В условиях неустойчивой экономической конъюнктуры, имеющей в итоге следствием изменение конечного спроса, сбалансированность спроса-производства при минимальных запасах обеспечивается посредством формирования сбалансированной системы параметров управления запасами и реализации эффективной системы их хранения и мониторинга. В теории управления запасами к основным параметрам управления относят норму текущего запаса – T (или размер заказа – q^*), точку заказа – ROP , запас страховой q_b . Эти же параметры используются для настройки параметров модуля управления производственными запасами MRP КИС.

Используемая в настоящее время система управления посредством фиксирования нормы текущего запаса и точки заказа на уровне отчетного периода, а также неучет рисков приводят к дисбалансам в системе управления предприятием, что выражается в создании сверхнормативных запасов или в их дефиците². Суть предлагаемого нами подхода состоит в обосновании

не фиксированных, а плавающих параметров управления, зависящих от текущих индикаторов экономической политики (спрос на конечную продукцию, инфляция, финансовые ограничения предприятия), параметров экономической политики (цели управления – минимум логистических затрат, максимальный свободный денежный поток) и выбранной системы контроля над уровнем запаса – непрерывной (QR), периодической (ST), фиксированной (QT).

Для критически важных (при которых возможна остановка производства) номенклатурных позиций предлагается непрерывная система контроля типа QR (с размерами заказа: фиксированным $Q = q^*$ или плавающим, в зависимости от момента заказа t , $Q = q_t^*$; и плавающей точкой заказа $R = ROP_t$); для некритических номенклатурных позиций – система периодического контроля – ST (через фиксированные промежутки времени $T = \tau^*$ с плавающим размером заказа $S = q_t^*$), для номенклатурных позиций реализуется система под индивидуальный заказ – QT (с фиксированным размером заказа Q , и фиксированными моментами заказа T , которые определяются графиком производственной программы). Под соответствующую систему контроля рассчитывается и набор параметров.

Для системы QR в условиях *непостоянного* спроса предлагается реализовать алгоритм пополнения запаса, описанный в табл. 1. Суть алгоритма состоит в следующем. Проводятся непрерывный мониторинг располагаемого запаса PZ_t (наличный запас плюс запас в пути) и его сравнение с точкой заказа ROP . Состояние запаса № 1 интерпретируется как достаточное количество запаса, состояние № 2 определяет момент планового заказа в объеме q_t^* , при состоянии запаса № 3, когда статус запаса трактуется как «опасный», необходимо осуществить дозаказ материальных запасов в минимальном объеме, т. е. до уровня страхового запаса (разность страхового запаса q_b и располагаемого запаса за вычетом ожидаемого потребления за время выполнения заказа). Для расчета точки заказа предлагается использовать базовый алгоритм расчета³.

² Миксюк С.Ф. 2017. Портрет современного менеджера в контексте информационных систем управления предприятием. *Цифровая трансформация*. № 1. С. 5–10.

³ Стерлигова А.Н. 2008. *Управление запасами в цепях поставок*: учебник. Москва: ИНФРА-М.

Правила пополнения запасов для системы QR

№	Правило	Статус	Управляющее воздействие
1	$PZ_t > ROP$	Безопасный	Без осуществления доставки, контроль запаса
2	$q_b \leq PZ_t \leq ROP$	Плановый заказ	Заказ в объеме q_t^*
3	$PZ_t < q_b$	Опасный	Немедленная доставка заказа в объеме, равном $q_b - (PZ_t - t_3 \cdot s_t)$

Источник. Авторская разработка.

Для системы ST алгоритмом пополнения запасами служит модель периодического контроля, и в отличие от предыдущей системы заказы осуществляются через заданный интервал времени τ^* , начиная с момента первого заказа T_0 и только при условии, что PZ_t в этот момент оказался равным или меньше минимального уровня Z_{\min} , в качестве которого может выступать и точка заказа ROP . Для принятия соответствующих управляющих воздействий предлагается использовать правила, приведенные в табл. 2.

Для обоснования страхового запаса предлагается использование модифицированной формулы Феттера⁴:

$$q_b = \begin{cases} z_\alpha \sqrt{t_3 \sigma_s^2 + s^2 \sigma_{t_3}}, & \text{для системы контроля (QR);} \\ z_\alpha \sqrt{(t_3 + \tau) \sigma_s^2 + s^2 \sigma_{t_3}}, & \text{для системы контроля (ST),} \end{cases} \quad (1)$$

где z_α – квантиль нормального распределения при уровне значимости α ;

t_3 – время выполнения заказа;

σ_s – среднее квадратическое отклонение спроса;

s – величина интенсивности спроса (потребления);

σ_{t_3} – среднее квадратическое отклонение времени выполнения заказа;

⁴ Сергеев В.И. (Ред.). 2014. Логистика: полный курс МВА. Москва: ЭКСМО.

τ – интервал времени между заказами.

Особенность нашего подхода в том, что в предлагаемой нами формуле используется величина не среднее квадратическое отклонения спроса, а фактического спроса ($S_{i \text{ факт}}$) от планируемого ($S_{i \text{ план}}$):

$$\sigma_s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (S_{i \text{ факт}} - S_{i \text{ план}})^2}{n-1}} \quad (2)$$

Это позволит учесть нестационарный характер спроса в условиях неустойчивой экономической конъюнктуры и при использовании современных методов прогнозирования независимого спроса уменьшить величину страхового запаса.

Неустойчивый характер экономической конъюнктуры нами учитывается и при выборе методики обоснования нормы текущего запаса τ^* (экономичного объема заказа q_t^*), которая находится в зависимости от цели управления, финансовых ограничений, спроса на продукцию и цен.

Разработка банка методик по расчету экономичного объема заказа в условиях экономической нестабильности

Учитывая, что в научной литературе имеется большое количество исследований по оценке оптимальной нормы текущего запаса (экономичного объема заказа) в условиях экономической нестабильности, можно говорить о формировании банка мето-

Таблица 2

Правила пополнения запасов для системы ST

№	Правило	Статус	Управляющее воздействие
1	$PZ_t > Z_{\min}$	Безопасный	Без осуществления доставки
2	$q_b \leq PZ_t \leq Z_{\min}$ и $\{T_0, T_0 + \tau, T_0 + 2\tau, \dots\}$	Плановый заказ	Заказ в объеме q_t^*

Источник. Авторская разработка.

дик для его обоснования. Далее приведем краткий обзор этих методик.

В логистике широкую известность получило определение оптимального размера заказа (EOQ) при помощи формулы Уилсона (Muller, 2003. С. 127–130):

$$q^* = \sqrt{2 \cdot \frac{C_o \cdot S}{C_h}}, \quad (3)$$

где q^* – оптимальный размер заказа по конкретной товарной позиции;

C_o – транспортные и связанные с ними расходы (погрузка, разгрузка) на выполнение одного заказа по данному наименованию товара;

S – величина спроса (потребления) данного наименования товара за установленный промежуток времени;

C_h – издержки на хранение единицы товара в течение периода времени потребления величины S .

Формула (3) позволяет оценить норму текущего запаса исходя из нацеленности на минимум логистических затрат при заданном наборе допущений: уровень спроса, цена на товар, период между поставками и время поставки, затраты на содержание запаса постоянны; время задержки поставки ограничено и предсказуемо; спрос удовлетворяется полностью и мгновенно; отсутствуют ограничения по складским площадям, потери от дефицита; затраты на пополнение не зависят от размера заказа и постоянны; с поставщиком можно договориться об оптимальной партии поставки; поставка однономенклатурная.

В качестве базовой формулы для расчета многономенклатурной поставки часто используется методика расчета EOQ для многономенклатурной модели.

Модель расчета оптимальных объемов поставки каждого вида грузов имеет вид⁵:

$$q_i^* = S_i \cdot \frac{\sqrt{2 \cdot C_o}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n S_i \cdot C_{hi}}}, \quad (4)$$

где q_i^* – оптимальный объем поставки каждого вида грузов;

S_i – потребность в i -ой продукции на расчетный период;

C_o – затраты на выполнение одного заказа;

C_{hi} – затраты на содержание единицы i -го вида продукции в течение расчетного периода.

Данная модель достаточно проста в расчетах, однако в ней не учитываются страховые запасы, рассматривается лишь один поставщик всех видов материалов, спрос и цена являются постоянными величинами, не учитывается и альтернативное использование денежных средств (финансовые ограничения) и влияние инфляции.

Существуют различные модификации базовой формулы.

Учет фактора изменения цены. Учет изменения цен в простейших моделях EOQ проводится представлением затрат на хранение единицы запаса как произведение i – доли затрат на хранение в цене и p – цены на продукцию⁶:

$$q^* = \sqrt{2 \cdot \frac{C_o \cdot S}{i \cdot p}}, \quad (5)$$

Однако такую модель на практике можно использовать в случае, если удастся выделить прогнозные периоды с постоянной ценой и спросом. В научной литературе рассматриваются модификации этой модели для частных случаев. В частности, в работе (Buzacott, 1975) разработана модификация модели EOQ в предположении о равномерном уровне инфляции, позже модель получила развитие через дисконтирование стоимости денег и различные уровни инфляции (Roy, Chaudhuri, 2007); учет нестационарного характера спроса с учетом влияния инфляции и временной стоимости денег рассматриваются в работе (Datta, Pal, 1991); учет инфляционных эффектов и временной стоимости денег в условиях непостоянного спроса и возникновения дефицита товара – (Bose, Goswami, Choudhuri, 1995); учет отсрочек платежа в условиях инфляции – (Liao, Tsai, Su, 2000); отсрочки платежа и скидки на продукцию с учетом уровня инфляции и временной стоимости де-

⁵ Броденский Г.Л. 2007. *Управление запасами*: учебное пособие. Москва: ЭКСМО.

⁶ Стерлигова А.Н. 2008. *Управление запасами в цепях поставок*: учебник. Москва: ИНФРА-М.

нег в условиях постоянно изменяющегося спроса – (Pasandideh, Niaki, Vishkaei, 2014).

При наличии оптовых скидок⁷ модификация модели EOQ предусматривает целенаправленный перебор подозрительных на минимум логистических затрат размеров заказа q , который достигается либо в точках разрыва функции затрат, либо в точке экономического объема заказа. Стоит отметить, что данный подход теоретически можно использовать для многономенклатурной модели, однако для большого ассортимента применение данного метода затруднительно в силу множества вариантов перебора.

Учет целей управления. Формула расчета экономического объема заказа используется при установленной цели на минимум логистических затрат, но при изменении цели управления она модифицируется. В работе (Porteus, 2002) приведена формула по определению оптимального размера заказа для реализации *цели роста свободного денежного потока*, учитывающая потери от недополучения дохода:

$$q_{\text{альт}}^* = \sqrt{2 \cdot \frac{C_o \cdot S}{C_h + E \cdot p}}, \quad (6)$$

где $q_{\text{альт}}^*$ – оптимальный размер заказа с учетом потерь от недополучения дохода;

E – коэффициент эффективности финансовых вложений за период времени потребления величины спроса;

p – цена материального ресурса.

В развитие данного подхода можно рассматривать работу (Pohlen, Goldsby, 2003), где коэффициент эффективности финансовых вложений представлен в более дезагрегированном виде и разработана соответствующая модификация для модели экономического объема заказа:

$$q_{\text{корр}}^* = \sqrt{2 \cdot \frac{C_o \cdot S \cdot (1-T)}{C_h \cdot (1-T) + k \cdot p}}, \quad (7)$$

где $q_{\text{корр}}^*$ – оптимальный размер заказа при реализации цели роста свободного денежного потока;

⁷ Там же.

T – ставка налога на запасы;

k (WACC) – средневзвешенная ставка доходности собственного капитала / заемных средств.

В данном случае в качестве альтернативных издержек выступают издержки, связанные со средневзвешенной стоимостью капитала, в качестве параметра T можно применять ставку налога на прибыль, поскольку денежные средства, вложенные в запасы, уменьшают налогооблагаемую базу, снижая тем самым расходы компании.

Модификация данного подхода для случая, когда имеет место значительный уровень инфляции, предложена в одной из статей авторов⁸. На основе модельных расчетов доказано, что в этой ситуации целесообразно в формуле (6) использовать не номинальную, а реальную ставку процента. Это позволит снижать совокупные затраты запособразования за счет формирования спекулятивного запаса и компенсации роста затрат на хранение запаса посредством снижения роста затрат на приобретение.

Данные подходы применимы, когда у предприятия имеются жесткие финансовые ограничения, учет которых возможен при изменении целей управления.

Жесткие финансовые ограничения при однономенклатурной поставке учитываются на основе сравнения заданных финансовых ограничений и инвестиций в запасы при экономичном объеме заказа. Последний выбирается в том случае, если не превышен объем финансовых ограничений, в противном случае искомым является размер поставки, рассчитанный из размера финансовых ограничений⁹.

Для многономенклатурной модели используют метод множителя Лагранжа (Носов, 2015). Оптимальный размер заказа рассчитывается по формуле:

$$q_{i \text{ лагр}}^* = \sqrt{2 \cdot \frac{C_o \cdot S_i}{C_{hi} + \lambda \cdot p_i}}, \quad (8)$$

⁸ Миксюк С.Ф., Коврик Е.В. 2014. Логистический подход к расчету экономического объема заказа материальных ресурсов производственного предприятия в условиях инфляции. *Белорусский экономический журнал*. № 2. С. 128–135.

⁹ Лукинский В.С. 2008. *Модели и методы теории логистики*: учебное пособие. Санкт-Петербург: Питер.

где $q_{i \text{ lagr}}^*$ – оптимальный размер заказа по i -ой позиции, рассчитанный с учетом коэффициента Лагранжа;

λ – численное значение множителя Лагранжа, > 0 .

В многономенклатурной модели управления запасами¹⁰ учитываются жесткие финансовые ограничения предприятия, что позволяет осуществлять заказы партий грузов в количестве, которое будет приближено к оптимальному размеру заказа по каждому виду материалов, но с учетом суммарных ограничений по инвестициям в запасы:

$$q_{i \text{ орг}}^* = \frac{s_i J}{\sum_{i=1}^n s_i p_i}, \quad (9)$$

где $q_{i \text{ орг}}^*$ – размер заказов для каждого материального запаса с учетом накладываемых ограничений на объем инвестиций в запасы;

J – суммарные финансовые ограничения.

При этом в данных моделях спрос и цены постоянны, не учитывается возможный дефицит по материальным запасам, не рассматривается влияние на совокупные издержки особенностей процессов транспортировки и хранения грузов, а также не учитываются альтернативные затраты при принятии решения.

Учет непостоянного спроса. Самым простым методом учета непостоянного характера спроса является аппроксимация функции спроса в виде кусочно-постоянной функции, для которой на каждом отрезке постоянного спроса рассчитывается свой экономичный объем заказа (Шрайбфедер, 2006). Учет непостоянного характера спроса возможен также через выбор соответствующих функций контроля: для непрерывной системы контроля – модель с установленной периодичностью пополнения до постоянного уровня, для периодической системы – модель максимум-минимум (Стерлигова, 2008). В литературе излагаются подходы для расчета экономичного объема заказа для частных случаев. Например, разработана трехступенчатая итеративная

процедура для расчета EOQ и ROP, охватывающая 7 уравнений, для решения проблемы минимизации логистических затрат при непостоянном спросе в случае, когда последний подчинен закону гамма-распределения (Namit, Chen, 1999). В отличие от них в работе (Tyworth, Ganeshan, 2000) разработана функция потери гамма-ожидаемого потребления, которая позволяет аналитику использовать методы нелинейной оптимизации для непосредственного решения проблемы при любом соответствующем значении времени выполнения заказа.

Таким образом, обзор методик показывает, что размер экономичного объема поставки зависит от индикаторов текущей экономической конъюнктуры (спрос на позиции запаса, цена, процентные ставки), внешних ограничений на запасы (финансовые, транспортные, складские), что позволяет сделать вывод о плавающем характере этой величины.

Разработка алгоритма настройки параметров для запасов в закупочной логистике блока MRP

Алгоритм настройки параметров для номенклатурных запасов закупочной логистики для блока MRP приведен на рис. 3. Он представляет собой итеративную процедуру увязки входных параметров КИС для формирования графика поставок: норма текущего q и страхового запаса q_b , точка заказа ROP и выходных – соответствующие наборы KPI-показателей управления запасами, в качестве которых нами выбраны (Шрайбфедер, 2006) для производственного предприятия – коэффициент оборачиваемости – K_{sp} , доля сверхнормативных материальных запасов – $d_{\text{сверх}}$, уровень обслуживания собственного производства – $K_{\text{обсл}}$, прирост свободного денежного потока $\Delta V(q)$.

В зависимости от цели управления, рисков и ограничений изменяются методики расчета параметров управления, т. е. проводится настройка параметров управления запасами в соответствии с текущими условиями экономической конъюнктуры. Индикатором адекватности рассчитанных таким образом параметров является расчетный набор KPI-показателей. Если последний удовлетвори-

¹⁰ Бродецкий Г.Л. 2007. *Управление запасами*. учебное пособие. Москва: ЭКСМО.

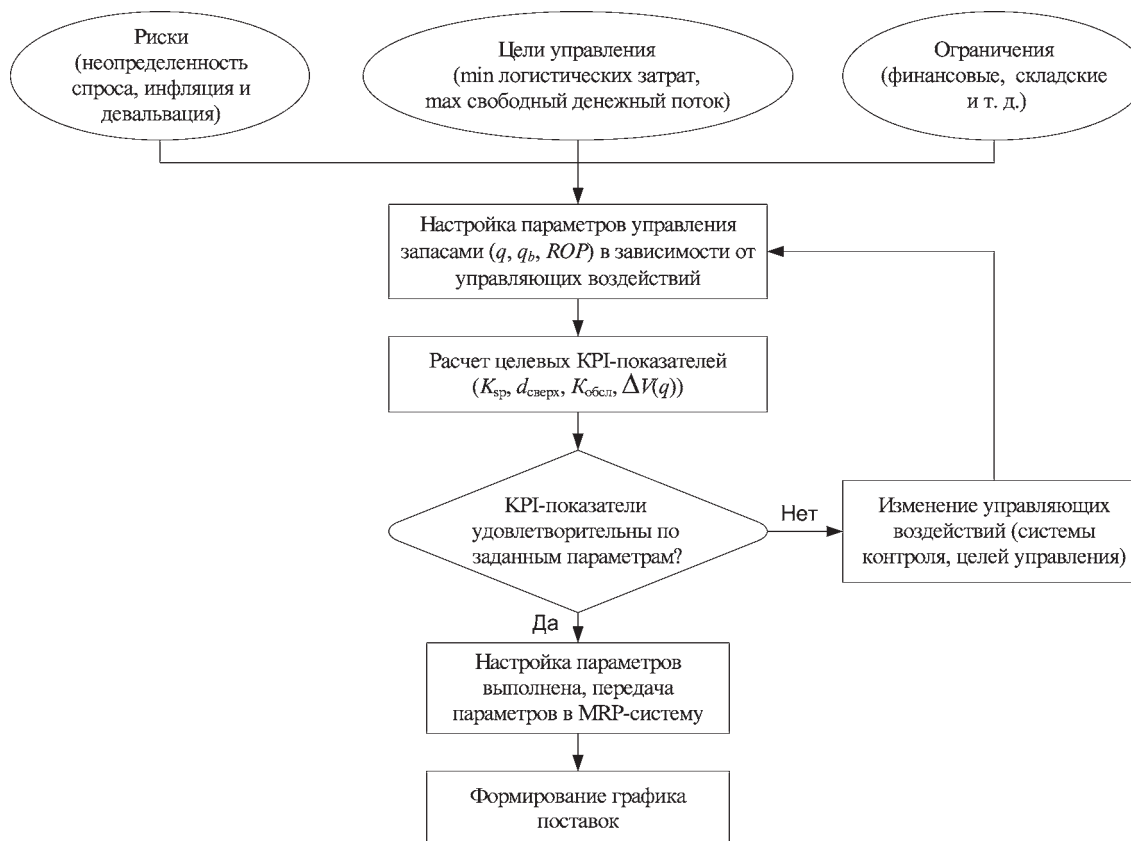


Рис. 3. Алгоритм настройки параметров КИС в блоке управления запасами

Источник. Авторская разработка.

тельный, то процесс настройки параметров закончен, и данные параметры поступают в MRP-систему для формирования графика поставок; если нет – управляющие воздействия целенаправленно изменяются (система контроля, цели управления) с последующим перерасчетом по соответствующей методике норм текущего и страхового запаса, точки заказа с целью выхода на заданный набор целевых KPI-показателей.

Дальнейшие исследования будут направлены на апробацию подхода на реальных данных производственно-торгового предприятия в виде разработки приложения к КИС для целенаправленной настройки параметров MRP-системы. Ожидаемый эффект практической реализации подхода состоит в снижении уровня запасов при достижении заданного уровня целевых KPI-показателей управления запасами.

* * *

Результатом нашего исследования являются изложенные ниже выводы.

1. Для номенклатурных и номенклатурных позиций производственных запасов разработаны концептуальные модели управления запасами в закупочной логистике, отличительной особенностью которых является их встраивание в информационную MRP-систему производственного предприятия в условиях неустойчивой экономической конъюнктуры.

2. Разработан алгоритм увязки параметров настройки системы MRP-системы (норма текущего запаса, страховой запас, точка заказа) с индикаторами экономической конъюнктуры и набором KPI-показателей управления запасами, отличительной особенностью которого является одновременная реализация функций планирования и контроля, что позволяет учесть неопределенность спроса при минимальном уровне страхового запаса.

3. Систематизированы исследования в части обоснования нормы текущего запаса (экономичного объема заказа) для одно- и многономенклатурных заказов в условиях

экономической нестабильности, на этой основе разработан банк методик для расчета нормы текущего запаса.

4. Обоснован выбор методики нормирования страхового запаса на основе использования модифицированной формулы Феттера.

Уместно отметить, что в статье обоснован подход к управлению запасами в закупочной логистике для производственного предприятия. Однако в силу совпадения характера движения производственных и товарных запасов, параметров их управления аналогичный подход может быть предложен для управления товарными запасами в условиях неустойчивой экономической конъюнктуры, разница лишь состоит в изменении набора КРІ-показателей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (REFERENCES):

- Бродецкий Г.Л., Герами В.Д., Шидловский И.Г.** 2018. Модификация EOQ-формулы при аренде мест хранения с учетом задержек денежных потоков. *Логистика и управление цепями поставок*. № 2. С. 56–67. [Brodetsky G.L., Gerami V.D., Shidlovskii I.G. 2018. EOQ-formula Modification at Storage Renting with Account to Payment Delays. *Logistika i upravlenie tsepyami postavok*. No 2. PP. 56–67. (In Russ.)]
- Носов А.Л.** 2015. Логистика запасов: оптимизация затрат. *Научно-методический электронный журнал «Концепт»*. № 7. С. 46–50. URL: <http://e-koncept.ru/2015/15232.htm> [Nosov A.L. 2015. Stock Logistics: Cost Optimization. *Scientific and methodological electronic journal «Concept»*. No 7. PP. 46–50. URL: <http://e-koncept.ru/2015/15232.htm> (In Russ.)]
- Шрайбфедер Дж.** 2006. *Эффективное управление запасами*. Москва: Альпина Бизнес Букс. [Schreibfeder J. 2006. *Achieving Effective Inventory Management*. Moscow: Alpina Business Books. (In Russ.)]
- Bose S., Goswami A., Choudhuri K.S.** 1995. An EOQ model for deteriorating items with linear time-dependent demand rate and shortages under inflation and time discounting. *Journal of the Operational Research Society*. No 46. PP. 775–782.
- Buzacott J.A.** 1975. Economic Order Quantity with Inflation. *Operational Research Quarterly*. No 26. PP. 553–558.
- Datta T.K., Pal A.K.** 1991. Effects of inflation and time-value of money on an inventory model with linear time dependent demand rate and shortages. *European Journal of Operations Research*. Vol. 52. Iss. 3. PP. 326–333.
- Liao H.-C., Tsai C.-H., Su C.-T.** 2000. An inventory model with deteriorating items under inflation when a delay in payment is permissible. *International Journal of Production Economics*. No 63. PP. 207–214.
- Muller M.** 2003. *Essentials of inventory management*. New York: AMACOM.
- Namit K., Chen J.** 1999. Solutions to the $\langle Q, r \rangle$ inventory model for gamma lead-time demand. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. Vol. 29 No 2. PP. 138–152.
- Pasandideh S.H.R., Niaki S.T.A., Viskaei B.M.** 2014. A multiproduct EOQ model with inflation, discount, and permissible delay in payments under shortage and limited warehouse space. *Production & Manufacturing Research*. Vol. 2. No 1. PP. 641–657.
- Pohlen T.L., Goldsby T.J.** 2003. VMI and SMI programs: how economic value added can help sell the change. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. Vol. 33 No 7. PP. 565–581.
- Porteus E.L.** 2002. *Foundations of Stochastic Inventory Theory*. Stanford: Stanford University Press.
- Roy T., Choudhuri K.S.** 2007. A finite time-horizon deterministic EOQ model with stock-dependent demand, effects of inflation and time value of money with shortages in all cycles. *Yugoslav Journal of Operations Research*. Vol. 17. Iss. 2. PP. 195–207.
- Tyworth J.E., Ganeshan R.** 2000. A note on solutions to the $\langle Q, r \rangle$ inventory model for gamma lead-time demand. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. No 6. PP. 534–540.

INVENTORY MANAGEMENT IN PROCUREMENT LOGISTICS IN CORPORATE INFORMATION SYSTEM: A CONCEPTUAL APPROACH

Svetlana Miksyuk,¹ Katsiaryna Ankuda²

Author affiliation: ¹ Belarus State Economic University (Minsk, Belarus);

² «OMA» LLC (Minsk, Belarus).

Corresponding author: Katsiaryna Ankuda (kovrik91@yandex.ru).

ABSTRACT. The article contains developed conceptual models for managing stock and non-stock inventory procurement logistics of a manufacturing enterprise in the context of the economic instability based on the use of corporate information systems. An algorithm for linking the parameters of inventory management of procurement logistics and indicators of economic conditions with a set of key indicators of management efficiency has been developed. Studies are systematized in terms of substantiating the norms of the current stock for single- and multi-nomenclature models under different economic conditions. The choice of the methodology for rationing the safety stock based on the use of the modified Fetter formula is substantiated.

KEYWORDS: stocks, model and parameters of stock management, economic order quantity, safety stock.

JEL-code: M21, M39.

Received 18.11.2019

