

УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММОЙ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОГО РЫНОЧНОГО СПРОСА

Елена Петровна МИХАЛЕВА ^а, Ирина Владимировна ДОМОЖИРОВА ^б*

^а кандидат технических наук, профессор кафедры финансов и менеджмента, Тульский государственный университет (ТулГУ), Тула, Российская Федерация
ep-mihaleva@yandex.ru
ORCID: отсутствует
SPIN-код: 3688-4203

^б кандидат экономических наук, ассистент кафедры финансов и менеджмента, Тульский государственный университет (ТулГУ), Тула, Российская Федерация
irina_domozhirov@mail.ru
ORCID: отсутствует
SPIN-код: 1911-8333

* Ответственный автор

История статьи:

Получена 19.02.2019
Получена в доработанном виде 01.04.2019
Одобрена 24.04.2019
Доступна онлайн 28.06.2019

УДК 338.984

JEL: C53, D24, L23

Аннотация

Предмет. Предприятия всех форм собственности сталкиваются с проблемой растущей конкуренции в условиях постоянно меняющейся внешней среды, что характерно для любой отрасли. Несвоевременная реакция на разрешение возникающих сложных ситуаций на рынке приводит к нарушению экономической стабильности и финансовой устойчивости предприятий, снижению эффективности их производственно-хозяйственной деятельности.

Цели. Разработка нового научно-методического подхода, направленного на совершенствование комплексной системы управления производственной программой промышленного предприятия, охватывающей процессы снабжения, производства и сбыта продукции, использование которого позволит не только обеспечить успешное развитие хозяйствующего субъекта в краткосрочной и долгосрочной перспективе, но и оперативно реагировать на изменяющиеся потребности рынка.

Методология. Использовались методы финансового, экономического и сравнительного анализа, экономико-математического моделирования и экспертных оценок.

Результаты. Предлагаемый научно-методический подход, включающий алгоритм управления производственной программой, совокупность регулирующих воздействий по управлению группами готовой продукции, модель непрерывного оперативного планирования производства продукции, позволяет повысить уровень обслуживания потребителей при выполнении заказов в условиях неопределенности спроса с учетом фактора сезонности и возможных изменений спроса на рынке.

Выводы. Для своевременного удовлетворения потребностей рынка необходим отличающийся от традиционного подход к управлению производственной программой, направленный на обеспечение ритмичности производственно-сбытовой деятельности промышленных предприятий с учетом волатильности рыночного спроса на их продукцию.

Ключевые слова:

производственная программа, нестабильность спроса, риски

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2019

Для цитирования: Михалева Е.П., Доможирова И.В. Управление производственной программой промышленного предприятия в условиях нестабильного рыночного спроса // *Экономический анализ: теория и практика*. – 2019. – Т. 18, № 6. – С. 1057 – 1072.
<https://doi.org/10.24891/ea.18.6.1057>

Основной целью деятельности любого стабильной прибыли при удовлетворении промышленного предприятия является получение потребностей населения в выпускаемой

продукции. В условиях возросшей конкуренции на рынке обеспечение надежности функционирования и упрочнение конкурентных преимуществ возможно только при наличии эффективной системы управления производственно-сбытовой деятельностью. При этом для успешного функционирования предприятие должно ориентироваться на рынки сбыта и учитывать изменения спроса на свою продукцию [1].

Современное предприятие должно не только грамотно формировать предлагаемый ассортимент продукции и оказываемых услуг, определять надежность поставщиков и перспективные рынки сбыта, проводить эффективную ценовую политику, но и уметь оперативно реагировать на любые изменения во внешней и внутренней среде, в соответствии с ними регулировать свою деятельность.

Обеспечение устойчивого положения промышленных предприятий на рынке, являющееся основой эффективного осуществления их производственно-сбытовой деятельности, требует совершенствования подхода к управлению хозяйствующим субъектом.

Используемый при этом инструментарий, позволяющий наилучшим образом задействовать имеющийся потенциал и ограниченные ресурсы предприятия, обеспечивает организацию ритмичного производства продукции и удовлетворение потребностей рынка с учетом возникающих изменений.

Все это в полной мере относится и к управлению производственной программой, когда принимаемые управленческие решения направлены на обеспечение надежного функционирования производственно-сбытового процесса на предприятии в конкретно складывающейся ситуации. Практическая значимость и актуальность задачи формирования и оперативного регулирования производственной программы предприятия обусловили интерес к их исследованию многих российских и зарубежных ученых¹.

Управлению производством в промышленности, в том числе в современных условиях, уделяли внимание авторы работ² [2–8] и другие ученые,

¹ Попов К.И., Унанов Г.Г. Оптимизация оперативного управления производственной программой // *Современные аспекты экономики*. 2018. № 2. С. 27–30.

² Кучиева З.З. Эффективность системы внутрифирменного планирования деятельности предприятий промышленности

которые предложили модели управления производственной программой, отражающие результативность производственно-сбытовой деятельности предприятий.

В процессе формирования производственной программы руководству предприятия приходится решать немало сложных задач, учитывать совокупность и различное взаимодействие многочисленных факторов.

Большинство руководителей предприятий в хозяйственной деятельности применяют методы, позволяющие рационально использовать имеющиеся ресурсы, практически не учитывая изменения структуры потребностей, в то время как именно потребности рынка в определенном объеме конкретной продукции формируют производственный план предприятия [9]. Это в полной мере относится и к используемым методикам управления производственно-хозяйственной деятельностью, в которых в качестве отправной точки формирования производственной программы учитываются ограничения по производственной мощности.

В современных рыночных условиях, когда промышленные предприятия вынуждены оперативно реагировать на изменения спроса, при оценке эффективности управления производственной программой акцент должен смещаться от технологических и производственных показателей к рыночным показателям результативности.

Вот почему решение задачи своевременного удовлетворения потребностей рынка в продукции предприятия вызывает необходимость разработки иного, отличающегося от традиционного, подхода к управлению производственной программой, направленного на обеспечение ритмичности производственно-сбытовой деятельности хозяйствующих субъектов с учетом волатильности рыночного спроса на их продукцию.

Предлагаемый подход к управлению производственной программой предприятия основан на выполнении трехступенчатой классификации номенклатуры готовой продукции с использованием ABC, XYZ и QRS-анализа.

Метод ABC известен как анализ, позволяющий классифицировать товарные позиции по степени их важности для предприятия в целях выделения

в условиях нестабильной внешней среды // *Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН*. 2013. № 2. С. 110–115.

приоритетов при решении задач управления готовой продукцией [10]. В основе метода лежит принцип В. Парето, заключающийся в утверждении, что 20% всех товарных позиций дают 80% оборота³.

В классическом варианте при проведении ABC-анализа в качестве критерия классификации используют долю i -й товарной позиции в прибыли предприятия, то есть доходность товарной позиции⁴.

Однако на практике встречаются ситуации, когда востребованной рынком товарной позиции может не оказаться на складе. Отсутствие ее означает неудовлетворенный спрос, что приводит к снижению качества, потере клиентов, указывает на неэффективное управление производственной программой [11].

Но даже если показатель доходности средний, то целесообразно рассмотреть возможность повышения наценки на товарную позицию в силу ее востребованности, а не относить ее, например, к категории «В». Учитывая это, при проведении ABC-анализа готовой продукции рекомендуется использовать два критерия: доходность товарной позиции и ее востребованность на рынке.

Анализ XYZ позволяет осуществлять прогноз стабильности продаж на отдельные товарные позиции на основе изучения колебаний уровня спроса на те или иные позиции [12]. В классическом варианте при проведении XYZ-анализа в качестве показателя, характеризующего колебания спроса, используют коэффициент вариации [13].

Классификация номенклатуры готовой продукции (QRS) – метод, позволяющий выполнить разделение товарных позиций с точки зрения их доступности для предприятия. В качестве критерия при выполнении данной классификации предлагается использовать коэффициент выполнения договорных обязательств B_n , который характеризует надежность функционирования снабженческой подсистемы предприятия [14].

Результатом выполняемой трехступенчатой классификации номенклатуры готовой продукции является выделение наиболее значимых товарных

позиций предприятия, что позволяет четко сформировать приоритеты в управлении ими, а значит, и производственной программой в целом.

Неопределенность спроса и воздействие рыночных рисков приводят к возникновению ошибок при прогнозировании объема продаж предприятия, вследствие чего увеличивается риск невыполнения заказа клиента R_i , для расчета которого предлагается следующая формула [15]:

$$R_i = W_{mi} R_{mi} + W_{ki} R_{ki},$$

где R_i – риск невыполнения заказа клиента по i -й товарной позиции, доли; W_{mi} – вес (важность) маркетингового риска по i -й товарной позиции, доли; R_{mi} – уровень маркетингового риска по i -й товарной позиции, доли; W_{ki} – вес (важность) коммерческого риска по i -й товарной позиции, доли; R_{ki} – уровень коммерческого риска по i -й товарной позиции, доли.

В зависимости от полученного значения R_i предлагается количественная оценка риска невыполнения заказа клиента с учетом шкал, полученных при проведении XYZ и QRS-анализа (табл. 1).

Граница высокого уровня риска невыполнения заказа клиента R_i определяется как среднее арифметическое границ маркетингового R_{mi} и коммерческого R_{ki} рисков.

По результатам выполнения предлагаемой классификации номенклатуры готовой продукции строится матрица «доходность / риск невыполнения заказа», в которой отражаются выделенные в ходе классификации товарные позиции. Алгоритм построения матрицы следующий:

- на вертикальной оси в соответствии с результатами классификации ABC располагаются группы готовой продукции и подразделяются на товарные позиции, обеспечивающие высокую, среднюю или низкую доходность предприятия;
- на горизонтальной оси располагаются группы готовой продукции в соответствии с результатами классификации рисков невыполнения заказа R_i с использованием шкалы, указанной в табл. 1.

Учитывая результаты построения матрицы для каждой из товарных позиций предлагается использовать дифференцированный подход к управлению различными группами продукции в

³ Гутник Е.Т. Управление оборотными активами предприятия на основе ABC-анализа и XYZ-анализа // Новая наука: опыт, традиции, инновации. 2017. Т. 1. № 4. С. 71–75.

⁴ Бычкова Г.М., Оськина А.В. ABC-анализ ассортимента как элемент оптимизации финансового состояния предприятия // Вестник Ангарского государственного технического университета. 2016. № 10. С. 258–262.

зависимости от уровня риска невыполнения заказа R_i , для чего применить разработанный алгоритм принятия управленческих решений по различным группам готовой продукции, представленный на *рис. 1*.

В рамках предлагаемого подхода для различных групп готовой продукции в зависимости от риска невыполнения заказа R_i разработаны прогнозные модели спроса, использование которых позволяет определить размеры текущих объемов готовой продукции $Z_{\text{тек}}$ и сформировать оперативный план производства продукции для предприятия.

Для расчета размера текущего объема готовой продукции $Z_{\text{тек}}$ разработаны:

- экономико-математическая модель, позволяющая решить задачу оптимизации издержек, связанных с хранением готовой продукции и учитывающая ситуацию, связанную с дефицитом товарных позиций;
- экономико-математическая модель, позволяющая решить задачу пополнения готовой продукции при минимизации риска отсутствия на складе самых востребованных товарных позиций и минимизации потерь при их недостатке [16].

В целях повышения уровня обоснованности принимаемых оперативных управленческих решений разработана дискретно-итеративная модель непрерывного оперативного планирования производства продукции, основанная на ежедневном мониторинге остатков готовой продукции на складе предприятия.

Согласно предложенной модели, прогноз объема спроса на выпускаемую предприятием продукцию, соответственно, и планируемого объема продаж в следующем месяце осуществляют менеджеры отдела маркетинга. При этом выполняется ежедневный мониторинг фактических остатков по каждой товарной позиции на складе предприятия. В случае, если уровень страхового запаса по конкретной отдельной товарной позиции будет достигнут ранее запланированного срока, согласно предлагаемой модели должна быть немедленно проведена корректировка установленного плана производства.

Апробация предлагаемого подхода к управлению производственной программой промышленного предприятия выполнена на примере АО «Новомосковский завод керамических материалов» (АО «НЗКМ») –

многономенклатурном предприятии серийного типа, работающем на рынке производства строительных материалов в соответствии с алгоритмом, включающим четыре этапа.

Первый этап. Выполняется классификация номенклатуры готовой продукции АО «НЗКМ» с помощью методов ABC, XYZ и QRS. Полученные результаты представлены в *табл. 2–4*.

Второй этап. Определяются риск невыполнения заказа клиента для каждой товарной позиции и ее место в матрице «доходность / риск невыполнения заказа» (*табл. 5*).

Итоги выполненной классификации номенклатуры готовой продукции представлены в графической (*рис. 2*) и табличной (*табл. 6*) формах.

По данным, представленным в *табл. 6*, можно сделать вывод, что большая часть продукции, а именно 62,5% всех товарных позиций рассматриваемого предприятия, попала в квадрант 6 (группы BZQ, BZR, BZS) матрицы «доходность / риск невыполнения заказа» с высоким риском невыполнения заказа клиента.

Учитывая результаты выполненных расчетов, в соответствии с предложенным дифференцированным подходом к управлению группами готовой продукции разработаны регулирующие воздействия для различных товарных позиций, перечень которых приведен в *табл. 7*.

Третий этап. Для товарных позиций, попавших в матрице «доходность / риск невыполнения заказа» (*рис. 2*) в квадранты 3 и 6, предложено построить многофакторную регрессионную модель спроса. В частности, была построена модель прогнозирования объема продаж в июле 2018 г. для товарной позиции a_3 (керамическая плитка Kamelia Gold). Согласно модели прогнозируемый объем продаж товарной позиции a_3 в июле 2018 г. составил 136 625 шт. (5 465 м²).

Спрос на товарные позиции, попавшие в квадранты 2, 5 и 8 матрицы, был проанализирован на наличие сезонности. Для этого был изучен график продаж данных товарных позиций за 2015–2017 гг.

Так, был определен объем продаж в июле 2018 г. для товарной позиции a_4 (кирпич полнотелый 1НФ М125) при помощи разработанной методики с использованием индексов сезонности. Согласно предлагаемой методике, объем спроса на товарную позицию a_4 в июле 2018 г. составляет 75 530 шт.

Для расчета объема продаж по товарным позициям из квадрантов 1, 4, 7 матрицы «доходность / риск невыполнения заказа» был использован метод простой скользящей средней. Так, составлен прогноз объема продаж на товарную позицию a_1 (керамическая плитка «Валентино»), попавшую в квадрант 1 матрицы. Согласно выполненным расчетам прогнозируемый объем продаж данной товарной позиции в июле 2018 г. составляет 94 330 шт. (9 433 м²).

Товарные позиции a_{38} , a_{40} (кирпич лицевой одинарный 1НФ бежевый), керамическая плитка Alba Spa, относящиеся к квадранту 9, практически не пользуются спросом у покупателей. Данные товарные позиции предлагается исключить из ассортимента выпускаемой продукции предприятия.

По товарной позиции a_{33} (керамическая плитка «Восток»), также попавшей в квадрант 9, предлагается работать под заказ клиента, не создавая запаса на складе, так как данная товарная позиция имеет низкую доходность и высокий риск невыполнения заказа, однако не находится на стадии спада жизненного цикла товара.

В ходе анализа установлено, что спрос на товарную позицию a_7 (керамическая плитка «Альба Маки Лазурная») регулярен, однако наблюдаются частые сбои в поставках, что говорит о необходимости смены поставщика вследствие его ненадежности.

Четвертый этап. Для каждой товарной позиции осуществляется расчет создаваемого текущего объема готовой продукции $Z_{тек}$ на складе на основе полученных в ходе выполнения первых этапов алгоритма прогнозных значений объемов продаж.

Для этого были использованы разработанные экономико-математические модели, позволяющие учесть величины издержек хранения и издержек дефицита по каждой товарной позиции. Так, были предложены следующие решения:

- для товарной позиции, по которой издержки хранения превышают издержки дефицита, то есть $S_{хри} > S_{дефи}$, текущий объем готовой продукции создается в размере страхового запаса;
- для данной товарной позиции, по которой издержки хранения меньше издержек дефицита, то есть $S_{дефи} > S_{хри}$, необходимо создать текущий

объем готовой продукции в размере прогнозируемого спроса.

Для расчета размера страхового запаса $Z_{страх}$ предложено использовать следующую формулу:

$$Z_{страх\ i} = \frac{D_i}{D} T_{пр\ i}^{ср},$$

где D_i – прогнозируемый объем спроса по i -й товарной позиции в рассматриваемом периоде, ед.; D – количество дней в рассматриваемом периоде; $T_{пр\ i}^{ср}$ – средняя длительность производственного цикла с учетом необходимого времени на переналадку оборудования и возможную закупку недостающих материальных ресурсов для производства продукции, дн.

В результате расчетов получено, что оптимальный размер текущего объема готовой продукции для товарной позиции a_1 равен 94 330 шт., для товарной позиции a_3 – 4 555 шт., для товарной позиции a_4 – 75 530 шт.

Таким образом, согласно разработанной модели непрерывного оперативного производства продукции была выполнена проверка фактических остатков готовой продукции на складе предприятия, по результатам которой были приняты следующие решения: приостановить производство продукции a_3 и a_4 , так как фактический остаток на складе по данным товарным позициям на момент проверки превышал создаваемый текущий объем; произвести 35 330 шт. товарной позиции a_1 .

Далее производство очередной партии продукции осуществляется при выполнении условия $Z_{теки} < Z_{страх\ i}$, то есть при достижении уровня страхового запаса. После того как определен момент начала производства, был выполнен расчет оптимальных объемов производства для предприятия с учетом временной стоимости денег. Для решения данной задачи использована экономико-математическая модель, согласно которой принято решение о производстве в июле 2018 г. перечисленных далее товарных позиций в следующих объемах:

- a_1 – керамическая плитка «Валентино» – 94 330 шт.;
- a_3 – керамическая плитка Kamelia Gold – 4 555 шт.;
- a_4 – кирпич полнотельный 1НФ М125 – 75 530 шт.

Очередность производства товарных позиций определяется на основе анализа уровня их доходности для предприятия. Таким образом, суть предлагаемой модели состоит в том, что в условиях ограниченных финансовых ресурсов предприятия в первую очередь будут запущены в производство наиболее востребованные на рынке товарные позиции, которые приносят предприятию больший доход.

Реализация предлагаемой математической модели даст возможность предприятию минимизировать риск отсутствия на складе самых доходных и востребованных товарных позиций, следовательно, свести к минимуму потери от дефицита готовой продукции.

Использование совокупности предложенных регулирующих воздействий для товарных позиций АО «НЗКМ» в целях управления производственной программой позволили руководству предприятия добиться снижения риска невыполнения заказа на 0,202 при снижении доли неликвидной продукции на 5%. Результаты выполненной апробации на рассматриваемом предприятии подтвердили целесообразность использования научно-методического подхода, основанного на разделении готовой продукции в зависимости от стабильности заказов во времени, в целях повышения эффективности управления производственной программой предприятия в условиях нестабильного рыночного спроса.

Таблица 1

Количественная оценка риска невыполнения заказа клиента

Table 1

Quantitative risk assessment of failure to fulfill client order

Величина риска R_i	Величина маркетингового риска R_{mi}		Величина коммерческого риска R_{ki}	
	Количественная оценка	Качественная оценка	Количественная оценка	Качественная оценка
$0,225 < R_i$	$0,25 < R_{mi}$	Высокий	$0,2 < R_{ki} \leq 1$	Высокий
$0,1 \leq R_i < 0,225$	$0,1 \leq R_{mi} \leq 0,25$	Средний	$0,1 \leq R_{ki} \leq 2$	Средний
$0 \leq R_i < 0,1$	$0 \leq R_{mi} < 0,1$	Низкий	$0 \leq R_{ki} < 0,1$	Низкий

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 2

Результаты проведения ABC-анализа номенклатуры готовой продукции АО «НЗКМ» в 2017 г. (фрагмент)

Table 2

Results of ABC analysis of finished product portfolio of AO NZKM in 2017: a fragment

Товарная позиция	$d_{при}, \%$	$k_{пр}$	$d_{вос}, \%$	$k_{вос}$	СК	Нарастающий итог, %	Группа товаров по степени важности
Керамическая плитка «Валентино» (песочный) a_1	6,18	0,5	10,182	0,5	8,181	8,181	A
Керамическая плитка Alba Gerbera a_2	8,12	0,5	7,03	0,5	7,575	15,756	A
...
Керамическая плитка Travertin Medallion a_{13}	2,08	0,5	3,082	0,5	2,581	60,173	A
Керамическая плитка Sparta Sun a_{14}	0,88	0,5	4,156	0,5	2,518	62,691	B
...
Керамическая плитка Tefra Orden a_{31}	2,36	0,5	0,01	0,5	1,185	90,722	B
Керамическая плитка Line Grass a_{32}	2,28	0,5	0,07	0,5	1,175	91,897	C
...
Керамическая плитка Alba Spa a_{40}	0,2	0,5	1,55	0,5	0,875	100	C
Итого...	100	-	100	-	100	-	-

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 3**Результаты проведения XYZ-анализа номенклатуры готовой продукции АО «НЗКМ» в 2017 г. (фрагмент)****Table 3****Results of XYZ analysis of finished product portfolio of AO NZKM in 2017: a fragment**

Товарная позиция	Объем продаж по месяцам, тыс. руб.						
	1	2	3	4	5	6	7
a_1	5 868,45	5 916,82	4 438,32	4 544,84	5 565,48	5 644,42	5 948,74
a_2	4 182,92	5 160,88	5 153,22	5 120,85	5 888,26	4 789,23	5 052,63
a_3	3 244,63	2 189,22	3 544,96	4 508,98	5 899,52	5 478,22	7 892,12
a_4	3 542,15	3 398,78	3 444,52	3 571,23	4 342,99	5 589,63	5 884,51
a_5	3 962,52	3 389,63	3 765,02	3 342,01	3 927,45	3 487,06	3 451,45
a_6	4 456,02	2 355,46	2 122,43	2 077,07	3 612,43	5 056,98	3 041,52
a_7	2 126,75	2 485,48	2 645,49	2 879,22	2 644,02	2 787,1	2 425,14
a_8	1 525,48	1 443,89	2 278,96	3 452,56	3 471,86	3 047,13	2 697,84
a_9	2 652,38	1 442,13	2 526,25	0	2 789,41	3 084,57	2 246,86
a_{10}	1 765,98	1 778,87	1 841,79	1 985,84	2 096,65	2 148,78	2 269,98
a_{11}	1 478,46	1 422,12	1 552,5	1 624,32	2 255,55	2 496,55	2 422,48
a_{12}	1 404,25	1 526,63	1 845,26	2 145,56	2 456,96	2 228,76	2 145,89
a_{13}	1 566,92	1 282,42	1 484,96	1 628,78	1 596,54	2 350,85	3 596,63
a_{14}	1 252,32	1 756	0	3 252,46	2 517,12	1 454,78	1 170,44
a_{15}	944,85	947,45	974,52	989,52	2 289,85	3 074,41	3 397,85
...
a_{40}	797,84	820,56	749,88	0	840,72	0	1 016,64

Продолжение таблицы

Товарная позиция	Объем продаж по месяцам, тыс. руб.					V	Группа товарных позиций по уровню спроса
	8	9	10	11	12		
a ₁	5 963,42	5 444,69	5 788,23	5 789,98	5 872,37	0,091	X
a ₂	4 789,82	5 897,63	5 066,21	5 553,45	5 183,56	0,088	X
a ₅	7 154,96	5 789,12	2 892,63	2 789,41	2 724,04	0,403	Z
a ₄	6 078,52	5 487,52	4 356,52	3 198,23	3 221,31	0,247	Y
a ₅	3 988,26	4 022,13	3 156,4	3 456,11	4 314,57	0,092	X
a ₆	1 553,46	5 875,12	3 546,43	3 852,63	794,5	0,448	Z
a ₇	2 396,15	2 687,47	2 345,56	2 589,13	2 569,04	0,077	X
a ₈	2 096,79	1 977,99	1 867,7	2 046,79	3 677,61	0,303	Z
a ₉	2 978,57	1 864,63	3 427,18	833,64	2 016,41	0,443	Z
a ₁₀	2 375,78	2 198,96	2 041,26	1 488,79	1 583,57	0,134	Y
a ₁₁	2 459,45	1 536,45	1 590,23	1 477,22	1 358,82	0,241	Y
a ₁₂	2 247,25	1 478,89	1 456,85	1 146,78	1 338	0,237	Y
a ₁₃	1 978,42	1 596,52	1 087,42	1 085,82	1 814,77	0,371	Z
a ₁₄	2 248,92	2 636,24	1 993,26	442,44	1 831,76	0,516	Z
a ₁₅	3 289,21	924,56	1 025,46	948,47	1 129,17	0,595	Y
...
a ₄₀	990,51	912,72	0	0	1 014,21	0,72	Z

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 4

Результаты проведения QRS-анализа номенклатуры готовой продукции АО «НЗКМ» в 2017 г. (фрагмент)

Table 4

Results of QRS analysis of the finished product portfolio of AO NZKM in 2017: a fragment

Товарная позиция	Коэффициент выполнения договорных обязательств B_n , доли	Группа товарных позиций по уровню их доступности
a ₁	1	Q
a ₂	0,99	Q
...
a ₇	0,69	S
...
a ₁₅	0,98	Q
...
a ₄₀	0,92	Q

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 5

Классификация товарных позиций по уровню риска невыполнения заказа (фрагмент)

Table 5

Classification of commodity items by risk of failure to fulfill client order: a fragment

Товарная позиция	R_{mi}	W_{mi}	R_{ki}	W_{ki}	Результат классификации товаров	R_i	Номер квадранта в матрице
a_1	0,091	0,5	0	0,5	AXQ	0,046	1
a_2	0,088	0,5	0,01	0,5	AXQ	0,049	1
...
a_7	0,077	0,1	0,31	0,9	AXS	0,287	3
...
a_{15}	0,595	0,7	0,02	0,3	BYQ	0,423	6
...
a_{40}	0,720	0,9	0,08	0,1	CZQ	0,656	9

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 6

Итоги классификации номенклатуры готовой продукции для АО «НЗКМ» в 2017 г.

Table 6

The results of finished product portfolio classification for AO NZKM in 2017

Группа товарных позиций	Количество товарных позиций в группе	Номер квадранта в матрице	Количество товарных позиций в квадранте
AXQ	3	1	3
AYQ	2	2	4
AYS	1		
AZR	3		
AZQ	2	3	6
AZR	3		
AXS	1		
BXQ	1	4	1
BZR	1	5	1
BZQ	7	6	16
BZR	6		
BZS	3		
CXQ	1	7	1
CYQ	3	8	5
CYR	1		
CYS	1		
CZQ	2	9	3
CZR	1		

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 7

Регулирующие воздействия для различных групп готовой продукции

Table 7

Control actions for different groups of finished products

Товарная позиция	Группа готовой продукции	Квадрант матрицы	Регулирующие воздействия
$a_1, a_2, a_5, a_{18}, a_{34}$	AXQ, BXQ, CXQ	1, 4, 7	Использование при прогнозировании величины спроса по данной продукции метода скользящей средней
$a_4, a_{10}-a_{12}, a_{29}, a_{32}, a_{35}-a_{37}, a_{39}$	AYQ, AYS, AZR, BZR, CYQ, CYR, CYS	2, 5, 8	Использование при прогнозировании величины спроса разработанной методики для сезонных товаров
a_7	AXS	3	Смена поставщика по данной продукции
$a_3, a_6-a_9, a_{15}-a_{17}, a_{19}-a_{28}, a_{30}, a_{31}$	AZQ, AZR, AZS, BZQ, BZR, BZS	3, 6	Использование при прогнозировании величины спроса на данную продукцию разработанной многофакторной регрессионной модели спроса
a_{38}, a_{40}	CZQ, CZR	9	Исключение данных товарных позиций из ассортимента
a_{53}	CZQ	9	Работа под заказ клиента без создания запаса по данной продукции

Источник: авторская разработка

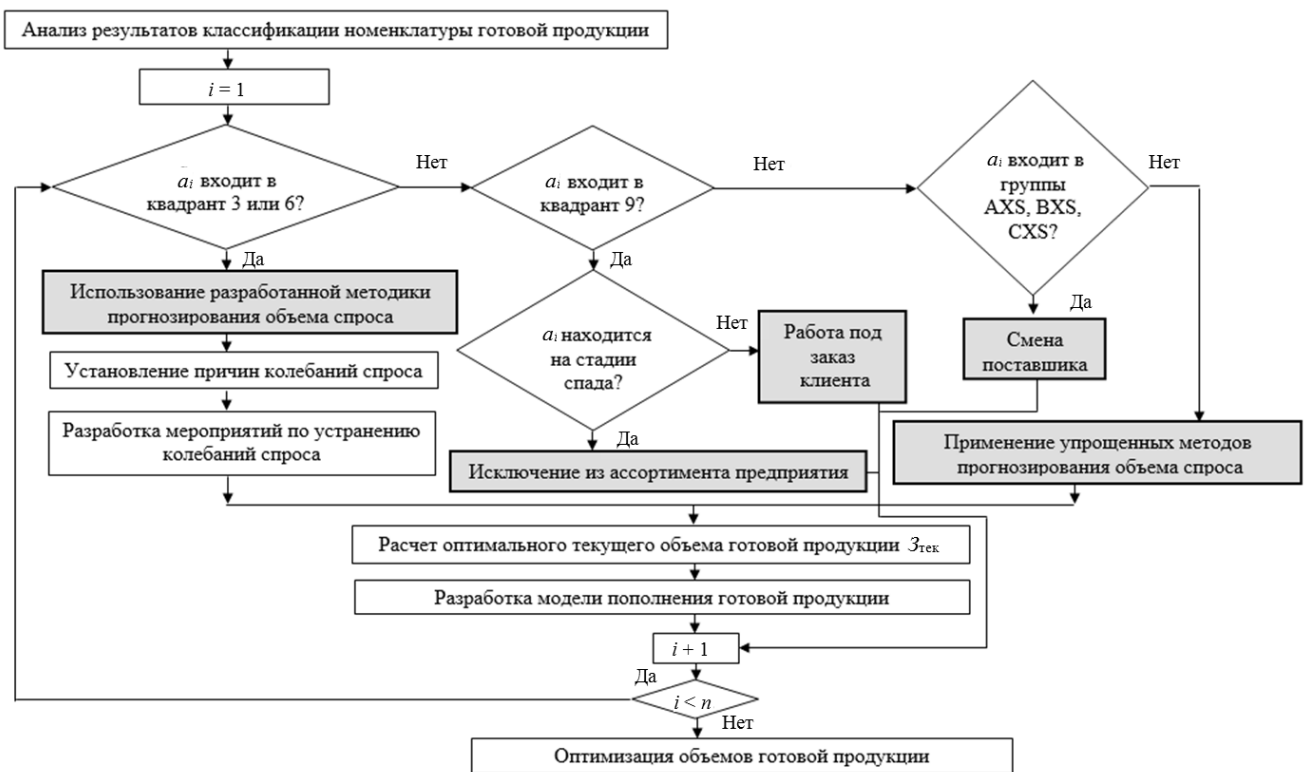
Source: Authoring

Рисунок 1

Алгоритм принятия управленческих решений по группам готовой продукции

Figure 1

An algorithm of making management decisions by group of finished products



Источник: авторская разработка

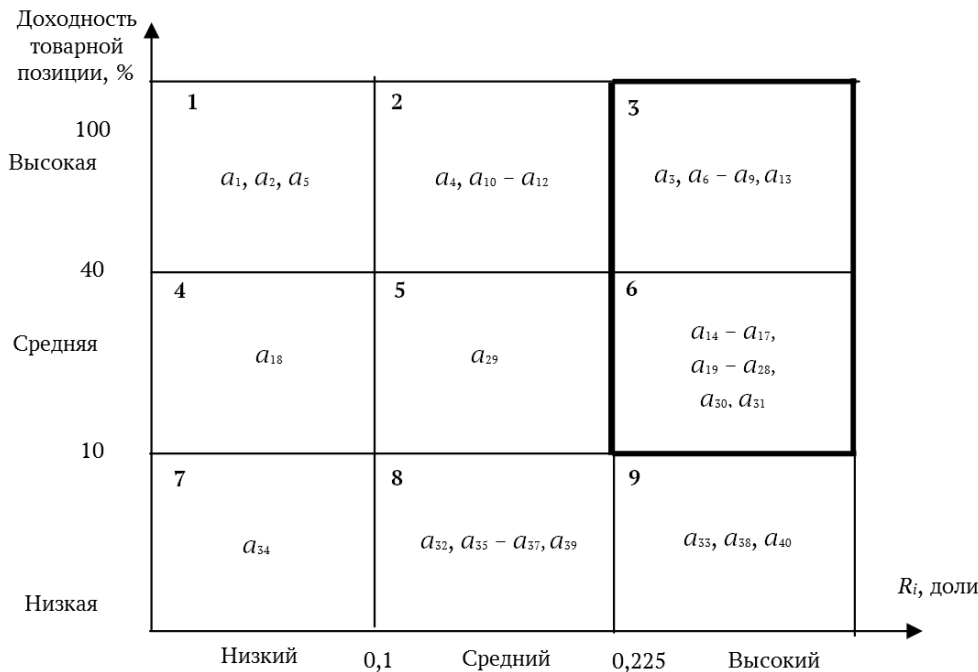
Source: Authoring

Рисунок 2

Матрица «доходность / риск невыполнения заказа» для товарных позиций АО «НЗКМ» в 2017 г.

Figure 2

A Yield/Risk of Failure to Fulfill Client Order matrix for commodity items of AO NZKM in 2017



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. Хлынин Э.В. Основные этапы формирования рациональной производственной программы предприятия // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. 2018. № 1-1. С. 105–115. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-etapy-formirovaniya-ratsionalnoy-proizvodstvennoy-programmy-predpriyatiya>
2. Азнабаева Г.Х., Ираева Н.Г., Калимуллина Э.Р. Оперативное управление производственной программой предприятия целлюлозно-бумажной промышленности: монография. Уфа: Башкирский государственный университет, 2016. 226 с.
3. Бабенко И.В., Ештокина К.И. Основные направления и пути совершенствования деятельности предприятия с использованием механизма эффективного управления запасами // Известия Юго-Западного государственного университета. Сер.: Экономика. Социология. Менеджмент. 2017. Т. 7. № 1. С. 73–81. URL: https://swsu.ru/izvestiya/serieconom/archiv/1_2017.pdf
4. Белов М.В. Организация современной производственной программы и управление ею: состояние и тенденции развития // Управление проектами и программами. 2015. № 2. С. 86–99. URL: <https://grebennikon.ru/article-u07n.html>
5. Кушнер А.А. Производственная программа и ее роль в системе внутрифирменного планирования промышленного предприятия // Вестник Астраханского государственного технического университета. Сер.: Экономика. 2010. № 2. С. 89–94. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proizvodstvennaya-programma-i-ee-rol-v-sisteme-vnutrifirmennogo-planirovaniya-promyshlennogo-predpriyatiya>
6. Новоселов С.Н. Подход к оперативному управлению производством на предприятии пищевой промышленности // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. 2017. № 4-1. С. 303–308. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podhod-k-operativnomu-upravleniyu-proizvodstvom-na-pre-dpriyatii-pischevoy-promyshlennosti>

7. *Перепечаева Е.С.* Управление производственной программой крупного промышленного предприятия при дискретном производстве: опыт совершенствования внутрифирменного планирования // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2014. № 4. С. 147–150. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-proizvodstvennoy-programмой-kрупного-promyshlennogo-predpriyatiya-pri-diskretnom-proizvodstve-opyt-sovershenstvovaniya>
8. *Титов В.В., Безмельницын Д.А.* Оптимизация тактического и оперативного планирования производства сложной электротехнической продукции // Регион: Экономика и Социология. 2015. № 1. С. 163–176. URL: http://www.sibran.ru/journals/issue.php?ID=163351&ARTICLE_ID=163360
9. *Романов Б.А.* Использование модели «затраты – выпуск» для планирования производственной программы группы взаимодействующих предприятий // Организатор производства. 2018. Т. 26. № 1. С. 73–83. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-modeli-zatraty-vypusk-dlya-planirovaniya-proizvodstvennoy-programмы-gruppy-vzaimodeystvuyuschih-predpriyatij>
10. *Бабенко И.В., Тинькова Е.В.* Оценка производственной мощности: методики и практический алгоритм // Известия Юго-Западного государственного университета. Сер.: Экономика. Социология. Менеджмент. 2018. Т. 8. № 1. С. 89–99. URL: https://swsu.ru/izvestiya/serieconom/archiv/1_2018.pdf
11. *Власова Ю.Е.* Формирование оптимальной производственной программы многономенклатурного предприятия на основе максимизации прибыли // Международный студенческий научный вестник. 2017. № 1. URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=16853>
12. *Железова Т.А., Леоненко Е.И.* Формирование товарного ассортимента с применением ABC-XYZ-анализа для управления товарными запасами // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2016. № 2. С. 259–272. URL: <http://vestnik.bukep.ru/>
13. *Мельникова Т.Ф., Водякова А.В., Клопова А.А.* Формирование ассортимента на основе совмещенного ABC-XYZ-анализа // Вестник науки и образования. 2017. Т. 2. № 12. С. 47–51. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-assortimenta-na-osnove-sovmeshchennogo-avs-xyz-analiza>
14. *Исакова М., Нижегородцев Р.* Управление рисками снабженческой деятельности торгово-промышленной компании // Риск: ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. 2015. № 1. С. 240–243. URL: http://www.risk-online.ru/archive/2015/1/RISK_1_2015.pdf
15. *Доможирова И.В., Михалева Е.П.* Оперативное управление производственной программой предприятия по производству безалкогольных напитков // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. 2015. № 3-1. С. 83–88. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/operativnoe-upravlenie-proizvodstvennoy-programмой-predpriyatiya-po-proizvodstvu-bezalkogolnyh-napitkov>
16. *Доможирова И.В.* Экономико-математические модели оперативного управления производственной программой предприятия пищевой промышленности // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. 2017. № 4-1. С. 94–100. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomiko-matematicheskie-modeli-operativnogo-upravleniya-proizvodstvennoy-programмой-predpriyatiya-pischevoy-promyshlennosti>

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

MANAGEMENT OF INDUSTRIAL ENTERPRISE PRODUCTION PROGRAM IN CONDITIONS OF UNSTABLE MARKET DEMAND

Elena P. MIKHALEVA ^a, Irina V. DOMOZHIROVA ^{b,*}

^a Tula State University (TulSU), Tula, Russian Federation
ep-mihaleva@yandex.ru
ORCID: not available

^b Tula State University (TulSU), Tula, Russian Federation
irina_domozhirov@mail.ru
ORCID: not available

* Corresponding author

Article history:

Received 19 February 2019
Received in revised form
1 April 2019
Accepted 24 April 2019
Available online
28 June 2019

JEL classification: C53, D24,
L23

Keywords: production
program, volatile demand,
risk

Abstract

Subject Companies of all forms of incorporation face increasing competition in constantly evolving environment. Untimely response to challenges in the market leads to economic and financial instability and destroys business efficiency.

Objectives The study aims to design a new methodological approach to improving the integrated management system of production program at industrial enterprises. The system will enable successful development of business entities and their prompt response to changing market needs.

Methods We employ methods of financial, economic, and comparative analysis, economic and mathematical modeling, expert estimations.

Results We offer a scientific and methodological approach that includes an algorithm of production program management, a set of tools to manage groups of finished products, a model of continuous short-term planning of production. The approach enables to increase the level of customer service in conditions of uncertainty of demand, taking into account the seasonality factor and possible changes in market demand.

Conclusions To meet market demands in a timely manner, it is important to have an approach to management of production, which differs from a traditional one. The new approach should focus on uninterrupted production and marketing activities of industrial enterprises and consider the market volatility.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2019

Please cite this article as: Mikhaleva E.P., Domozhirova I.V. Management of Industrial Enterprise Production Program in Conditions of Unstable Market Demand. *Economic Analysis: Theory and Practice*, 2019, vol. 18, iss. 6, pp. 1057–1072. <https://doi.org/10.24891/ea.18.6.1057>

References

1. Khlynin E.V. [The basic stages of formation of the rational production program of the enterprise]. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomicheskie i yuridicheskie nauki = Izvestiya Tula State University. Economic and Legal Sciences*, 2018, no. 1-1, pp. 105–115.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-etapy-formirovaniya-ratsionalnoy-proizvodstvennoy-programmy-predpriyatiya> (In Russ.)
2. Aznabaeva G.Kh., Iraeva N.G., Kalimullina E.R. *Operativnoe upravlenie proizvodstvennoi programmoi predpriyatiya tsellyulozno-bumazhnoi promyshlennosti: monografiya* [Ongoing management of production program at pulp and paper industry enterprises: a monograph]. Ufa, Bashkir State University Publ., 2016, 226 p.

3. Babenko I.V., Eshtokina K.I. [Main directions and ways to improve the activity of the enterprise with the use of the mechanism of effective inventory management]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Ser.: Ekonomika. Sotsiologiya. Menedzhment = Proceedings of Southwest State University. Series Economy, Sociology. Management*, 2017, vol. 7, no. 1, pp. 73–81.
URL: https://swsu.ru/izvestiya/serieconom/archiv/1_2017.pdf (In Russ.)
4. Belov M.V. [A modern production program's organization and management: Current state and development trends]. *Upravlenie proektami i programmami*, 2015, no. 2, pp. 86–99.
URL: <https://grebennikon.ru/article-u07n.html> (In Russ.)
5. Kushner A.A. [Production program and its role in the company planning system of an industrial enterprise]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Ser.: Ekonomika = Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Economics*, 2010, no. 2, pp. 89–94.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proizvodstvennaya-programma-i-ee-rol-v-sisteme-vnutrifirmennogo-planirovaniya-promyshlennogo-predpriyatiya> (In Russ.)
6. Novoselov S.N. [Approach to the operational management of the production company of food industry]. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomicheskie i yuridicheskie nauki = Izvestiya Tula State University. Economic and Legal Sciences*, 2017, no. 4-1, pp. 303–308.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podhod-k-operativnomu-upravleniyu-proizvodstvom-na-predpriyatii-pischevoy-promyshlennosti> (In Russ.)
7. Perepechaeva E.S. [Production program management of large industrial enterprise in discrete manufacturing: Improving the experience of corporate planning]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta*, 2014, no. 4, pp. 147–150.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-proizvodstvennoy-programmy-krupnogo-promyshlennogo-predpriyatiya-pri-diskretnom-proizvodstve-opyt-sovershenstvovaniya> (In Russ.)
8. Titov V.V., Bezmel'nitsyn D.A. [Optimization of the tactical and operational planning in manufacturing of complex electrical equipment]. *Region: Ekonomika i Sotsiologiya = Region: Economics and Sociology*, 2015, no. 1, pp. 163–176.
URL: http://www.sibran.ru/journals/issue.php?ID=163351&ARTICLE_ID=163360 (In Russ.)
9. Romanov B.A. [The use of 'input-output' model for production planning of interacting enterprises]. *Organizator proizvodstva = Organizer of Production*, 2018, vol. 26, no. 1, pp. 73–83.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-modeli-zatraty-vypusk-dlya-planirovaniya-proizvodstvennoy-programmy-gruppy-vzaimodeystvuyuschih-predpriyatii> (In Russ.)
10. Babenko I.V., Tin'kova E.V. [Assessment of Production Capacity: Methods and Practical Algorithm]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Ser.: Ekonomika. Sotsiologiya. Menedzhment = Proceedings of Southwest State University. Series Economics, Sociology and Management*, 2018, vol. 8, no. 1, pp. 89–99. URL: https://swsu.ru/izvestiya/serieconom/archiv/1_2018.pdf (In Russ.)
11. Vlasova Yu.E. [Building of optimal annual production program of a multiproduct enterprise on the basis of profit maximization]. *Mezhdunarodnyi studencheskii nauchnyi vestnik*, 2017, no. 1. (In Russ.)
URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=16853>
12. Zhelezova T.A., Leonenko E.I. [Formation of product line with the application of ABC-XYZ analysis for stock management]. *Vestnik Belgorodskogo universiteta kooperatsii, ekonomiki i prava = Herald of Belgorod University of Cooperation, Economics and Law*, 2016, no. 2, pp. 259–272.
URL: <http://vestnik.bukep.ru/> (In Russ.)
13. Mel'nikova T.F., Vodyakova A.V., Klopova A.A. [The formation of the range on the basis of combined ABC-XYZ analysis]. *Vestnik nauki i obrazovaniya = Bulletin of Science and Education*, 2017, vol. 2, no. 12, pp. 47–51. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-assortimenta-na-osnove-sovmeshchennogo-avs-xyz-analiza> (In Russ.)

14. Isakova M., Nizhegorodtsev R. [Risk-management in purchasing activity of a trade-productional company]. *RISK: Resursy, Informatsiya, Snabzhenie, Konkurenciya* = *RISK: Resources, Information, Supply, Competition*, 2015, no. 1, pp. 240–243.
URL: http://www.risk-online.ru/archive/2015/1/RISK_1_2015.pdf (In Russ.)
15. Domozhirova I.V., Mikhaleva E.P. [Operational management of production software manufacturing enterprise soft drinks]. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomicheskie i yuridicheskie nauki* = *Izvestiya Tula State University. Economic and Legal Sciences*, 2015, no. 3-1, pp. 83–88.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/operativnoe-upravlenie-proizvodstvennoy-programmy-predpriyatiya-po-proizvodstvu-bezalkogolnyh-napitkov> (In Russ.)
16. Domozhirova I.V. [Economic-mathematical models of operational management of production program of enterprise of food industry]. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomicheskie i yuridicheskie nauki* = *Izvestiya Tula State University. Economic and Legal Sciences*, 2017, no. 4-1, pp. 94–100. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomiko-matematicheskie-modeli-operativnogo-upravleniya-proizvodstvennoy-programmy-predpriyatiya-pischevoy-promyshlennosti> (In Russ.)

Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.