

нисона, Солоу, Льюиса и Мида, показывающих зависимость между длительно действующими силами макроэкономического роста, и силами, выражающими характерную для капиталистического развития неустойчивость роста и распределения дохода. Один из последователей, Роберт Мертон Солоу, в 1987г. за свою макроэкономическую модель был удостоен звания Лауреата Нобелевской премии «за фундаментальные исследования в области теории экономического роста».

Список литературы:

1. Матвеева Т.Ю. Введение в макроэкономику. – 7-е изд., испр. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2010. – 511 с.
2. Неоклассическая экономическая теория [Электронный ресурс] // Wikipedia: свободная энциклопедия: сайт. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Неоклассическая_экономическая_теория](https://ru.wikipedia.org/wiki/Неоклассическая_экономическая_теория).
3. Просветов Г. И. Математические методы в экономике: Математические методы и модели в экономике: задачи и решения. – М: Альфа-Пресс, 2012. – 343 с.
4. Функция Кобба-Дугласа [Электронный ресурс] // Wikipedia: свободная энциклопедия: сайт. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Функция_Кобба_—_Дугласа.

Волков Руслан Евгеньевич

студент 2 курса магистратуры

ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли»

e-mail: volkov_ru@rambler.ru

Прищеп Ирина Петровна

студентка 2 курса факультета экономики и управления

ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли»

e-mail: prishpeirina@mail.ru

УДК 519.87

М.Н. БОРИСОВА

**ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СИСТЕМЕ
ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ
ОБОРОТНЫМИ СРЕДСТВАМИ**

Для эффективного управления оборотными средствами первостепенное значение имеет релевантное информационное обеспечение. Одним из инструментов его формирования является экономико-математическое моделирование.

Ключевые слова: оборотные средства, кругооборот оборотных средств, система управления оборотными средствами, экономико-математическое моделирование.

В условиях современной рыночной экономики становятся особенно актуальными вопросы рациональной и эффективной организации процессов управления и контроля за движением оборотных средств с целью увеличения эффективности материально-технического снабжения предприятия и сбыта произво-

димой им готовой продукции. Это необходимо для рационализации уровня запасов и эффективного их использования, снижения их уровня, а также минимизации оборотных средств, вложенных в эти запасы.

Экономико-математическое моделирование применяется для решения следующих задач управления оборотными средствами:

- определение потребности в нормируемых оборотных средствах;
- определение суммы затрат на сырье и материалы;
- определение уровня производственного запаса на предприятии;
- определения оптимального размера заказа поставки;
- минимизация остатков незавершенного производства.

Организация оборотных средств на предприятии включает определение потребности в нужном количестве оборотных средств, их структуры, состава, источников формирования, а также их планирование и регулирование, управление использованием оборотных средств. Управление оборотными средствами имеет целью обеспечение непрерывности бесперебойного процесса производства и реализация изготавливаемой продукции с наименьшим размером оборотных средств. Оборотные средства в каждый отрезок времени всегда одновременно находятся во всех трех стадиях кругооборота и представляются в виде денежных средств, материалов, незавершенного производства и готовых изделий. Оборотные средства предприятий должны быть рационально распределены по всем стадиям кругооборота в соответствующей форме и в минимальном, но необходимом объеме. В современных условиях, когда многие предприятия находятся почти на полном самообеспечении, правильное определение потребности в оборотных средствах имеет особое значение.

Потребность в оборотных средствах (нормируемых) определяется исходя из производственной программы выпуска продукции, ее ассортимента, норм на производство единицы продукции. Ее расчет осуществляется по формуле (1):

$$ОбСр_i = \sum_{j=1}^n H_{ij} Q_j, \quad (1)$$

где $ОбСр_i$ – потребность в оборотных средствах i -го наименования на производственную программу предприятия;

H_{ij} – нормы оборотных средств i -го наименования на производство единицы продукции j -го вида;

Q_j – производственная программа выпуска продукции j -го вида;

$1, 2, \dots, j, \dots, n$ – ассортимент выпускаемой продукции.

Данный показатель измеряется в натуральных единицах (килограммах, тоннах, метрах и др.).

Для денежной оценки потребности в сырье и материалах применяется модель определения суммы затрат на сырье и материалы (2):

$$C_m = M_i C_i \rightarrow \min, \quad (2)$$

где: C_m – суммы затрат на сырье и материалы;

M_i – потребность в сырье и материалах все виды деятельности предприятия;

C_i – плановые цены на сырье и материалы i -го наименования (включая скидки и наценки, а также транспортно-заготовительные расходы).

Задаче определения уровня производственного запаса на предприятии уделяется наибольшее внимание. Существуют различные экономико-математические модели управления запасами. В общем виде их можно подразделить на четыре группы (табл. 1):

- детерминированные;
- стохастические;
- статистические;
- динамические.

Таблица 1 – Экономико-математические модели управления запасами и их основные характеристики

Модели	Основные характеристики
1. Детерминированная	- выражение зависимости величины партии от соотношения определенных элементов; - наиболее точные параметры (стоимость, цена, потребность в материалах, складские издержки).
2. Стохастическая	- потребность как неопределенная, вероятностная величина; - изменение потребности в начале каждого данного периода; - рассматривается не один период, а несколько; - распределение потребности по периодам имеет независимый характер; - покупки производятся вначале каждого периода; - определение количества закупаемого товара в каждый период зависит от уровня запасов данного товара к началу каждого периода
3. Статистическая	- управление запасами не зависит от выбора оптимальной стратегии; - материальные ценности, обладающие небольшой стоимостью, можно рассчитать приближенно
4. Динамическая	Оптимальная стратегия пополнения запасов при соблюдении следующих условий: - издержки являются функцией величины запаса; - определение транспортных издержек по перемещению с одного этапа на другой пропорционально количеству перемещаемого товара; - издержки по содержанию запасов и потери из-за дефицита, исчисляются по каждому предприятию в течение каждого периода.

Недостаток производственных запасов у предприятий приводит к сбою ритмичности его производства, уменьшению производительности труда, пере-

расходу материальных ресурсов из-за вынужденных внебюджетных трат и, в итоге, к увеличению себестоимости выпускаемой на предприятии продукции. Недостаток сбытовых запасов не позволяет обеспечить бесперебойный процесс выгрузки готовой продукции, соответственно, это снижает объемы ее реализации, уменьшает размер получаемой прибыли и потерю потенциальной клиентуры потребителей производимой продукции конкретного предприятия. Одновременно наличие неиспользуемых запасов снижает оборачиваемость оборотных средств, отвлекает из оборота материальные ресурсы, занижает темпы воспроизводства и ведет к большим издержкам по содержанию самих запасов. Динамичное развитие промышленного предприятия при относительно высоком уровне у него запасов приводит к увеличению издержек предприятия по содержанию самих запасов.

Основная математическая модель, которая применяется при планировании запасов, - это классическая модель экономического размера заказа. Реализация данной модели предполагает следующие условия: спрос на продукцию приблизительно постоянен, то есть уровень запасов меняется в промежутке между двумя поставками с постоянным темпом; время поставки постоянно и однозначно определено; отсутствие запасов недопустимо, заказ на новую поставку делается один раз в каждом цикле, величина заказа постоянна. При этом для упрощения принимаются условия равномерного потребления (расхода) и постоянного определенного отставания времени поставки от момента заказа продукции (марки материала) у поставщика. Суммарные издержки хранения запасов сводятся к минимуму и вычисляются прямо пропорционально объему этих запасов и времени хранения. Издержки, связанные с заказом, являются постоянными для каждого заказа и не связаны с объемом заказа.

Модель оптимального размера заказа поставки описывается следующим образом (3):

$$q_{opt} = \sqrt{\frac{2C_1Q}{C_2}}, \quad (3)$$

где q_{opt} – оптимальная партия поставки;

C_1 – сумма постоянных транспортно-заготовительных расходов;

Q – потребность в материале на планируемый период T ;

C_2 – сумма издержек хранения и потерь от иммобилизации (прослеживания) единицы материала в запасе за планируемый период T (продолжительность года 365 дней).

Следует иметь в виду, что в условиях нестабильности и инфляции практическое использование данной модели на предприятиях затруднено. Рассчитать стоимость хранения запасов иногда очень сложно или просто невозможно.

Существуют и другие модели управления запасами, которые были разработаны в рамках этой теории, позволяющие определить уровень запасов, при котором необходимо делать очередной заказ [3]. Приведенные модели носят искусственный характер, в частности, затраты по хранению обычно имеют нелинейную связь с уровнем запасов, рассчитать приемлемые значения исходных

факторов довольно сложно. Основное назначение этих моделей заключается в том, чтобы помочь в понимании логики систем управления запасами.

Увеличение производственных запасов приводит к росту платежей, рост незавершённого производства – к замедлению реализации и, таким образом, к уменьшению денежных поступлений. И наоборот, ускорение производственного процесса, уменьшение запасов, увеличение реализации продукции приводят к росту денежных поступлений. В платежах и поступлениях денежных средств каждый момент времени и проявляется движение оборотных средств предприятия. Однако движение материальных ценностей отражается в движении оборотных средств не точно, а именно как динамика платежей и поступлений денег, как результат продаж и покупок. В силу этого на предприятиях сложилась практика обособленной разработки нормативов оборотных средств, кредитных заявок и планов финансирования прироста оборотных средств, что существенно ослабляет планомерную организацию единого процесса и их оборачиваемости.

Наиболее важной в настоящее время становится проблема минимизации остатков незавершенного производства, так как у всех современных предприятий, как правило, имеет место недостаток оборотных средств.

При определении модели минимизации остатков незавершенного производства исходят из того, что колебания графика выпуска новых изделий и остатки незавершенного производства должны быть минимальными. Целевая функция имеет вид (4):

$$\sum_{t=1}^n (y_t + s_t) \rightarrow \min, \quad (4)$$

где Y_t – прирост производства при переходе от t -ой декады к следующей;

S_t – запас на конец t -ой декады;

n – количество декад.

Если неравномерность графика и изменение уровня запасов считаются одинаково нежелательными, система ограничений данной функции задается следующим образом (5):

$$\begin{cases} s_{t-1} + x_t - s_t = at \\ x_{t+1} - x_t - y_t + z_t = 0 \\ x_t > 0, s_t > 0, y_t > 0, z_t > 0, t = \overline{(1, n)} \end{cases}, \quad (5)$$

где s_{t-1} – запас изделия на начало t -ой декады;

s_t – запас изделия на конец t -ой декады;

x_t – производство изделий за t -ую декаду;

a_t – декадная потребность в изделии;

x_{t+1} – производство изделий за декаду, следующую за t -ой декадой;

y_t – прирост производства при переходе от t -ой декады к следующей;

z_t – снижение производства при переходе от t -ой декады к следующей.

В настоящее время многие предприятия испытывают недостаток средств для осуществления текущей деятельности. Возможности увеличения соб-

ственного капитала очень ограничены, а привлечение заемных средств невозможно из-за высоких процентных ставок. Для решения проблемы необходимо эффективно управлять дебиторской задолженностью, необходимо постоянно отслеживать ненадежных дебиторов, максимально возможно сокращать период ее оборачиваемости, а также проводить своевременную реструктуризацию.

Эффективное управление финансовыми и материальными ресурсами, направленное на обеспечение выполнения маркетинговой и производственной программы, на сохранение платежеспособности и финансовой стабильности, предполагает не только учет имеющихся оборотных активов и планирование их состояния, но и анализ финансовых результатов, связанных с приобретением и реализацией оборотных активов, с погашением или наращиванием краткосрочных финансовых обязательств предприятия.

Планирование состояния и структуры оборотных средств организации на основе экономико-математических моделей и научно обоснованной комплексной методики расширяет возможности менеджмента предприятия в анализе финансового состояния (бюджета) и оценке перспектив его изменения, связанных с управлением оборотных средств предприятия в современных рыночных условиях.

Список литературы:

1. Данилин В.Н., Данилина Е.И. О новой концепции воспроизводства оборотного капитала в современных условиях хозяйствования // Проблемы современной экономики. – 2012. - №1. – С. 35-41.
2. Лытнева Н.А. Современные методы и модели управления эффективностью промышленных предприятий // Вестник ОрелГИЭТ. – 2014. - № 1 (27). – С. 43-48.
3. Лытнева Н.А. Совершенствование методов управления результативностью промышленных предприятий // Вестник ОрелГИЭТ. – 2014. - № 3 (29). – С. 92-97.
4. Лытнева Н.А. Современные подходы совершенствования методологии механизма управления устойчивым развитием промышленных предприятий // Научные записки ОрелГИЭТ. – 2014. - № 1 (9). – С. 121-127.
5. Малявкина Л.И., Карпычева Е.Ю. Оборотные средства: теоретические основы исследования // Вестник ОрелГИЭТ. – Орел. – 2013. - №3(25). – С. 110-117.

Борисова Марина Николаевна

студентка 2 курса магистратуры

ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли»

e-mail: ukap-lytneva@yandex.ru

Научный руководитель:

Лытнева Наталья Алексеевна

д.э.н., профессор кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита

ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли»

e-mail: ukap-lytneva@yandex.ru