

---

## **МОДЕЛЬ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ СБЫТОМ**

---

**Макарченко Марина Арнольдовна,**

доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой экономики промышленности и организации производства Санкт-Петербургского государственного университета низкотемпературных и пищевых технологий; makarchenko68@mail.ru

**Ляпунов Алексей Дмитриевич,**

аспирант кафедры экономики промышленности и организации производства Санкт-Петербургского государственного университета низкотемпературных и пищевых технологий; alexey.lyapunov@gmail.com

В статье рассматривается разработанная модель, оптимизирующая систему сбыта компании разработчика программного обеспечения через отсрочку платежа, показатели эффективности деятельности по управлению продажами и затраты на управление. Данная модель состоит из четырех блоков и механизма повышения эффективности сбыта.

**Ключевые слова:** система сбыта, управление сбытом, эффективность, модель повышения эффективности управления сбытом.

В современных условиях рынок программных продуктов является одним из интенсивно развивающихся рынков. Большинство предприятий разработчиков программного обеспечения являются представителями малого и среднего бизнеса. Именно малый и средний бизнес не достаточно поддерживается Российским государством. Это создает определенный дисбаланс в борьбе за потребителя на таком высококонкурентном рынке как рынок программного обеспечения. Именно поэтому особую актуальность приобретает повышение эффективности системы управления сбытом, как основной источник доходов предприятия.

При построении системы сбыта программного продукта среди наиболее известных и оправдавших себя методов повышения эффективности сбытовой деятельности можно назвать оптимизацию сбыта. Оптимизация сбыта является фактором, определяющим уровень конкурентоспособности системы сбыта. Объектами в данном случае являются товары, личности, информация, технология, энергия, финансы.

Предметом выступают потоки, создаваемые движением и трансформацией этих объектов в процессе деятельности фирмы. Главной целью оптимизации системы сбыта является нахождение оптимума между максимально возможным уровнем обеспечения сервиса поставки потребителю и необходимыми для этого затратами.

Эффективность системы сбыта можно оценить путем соотнесения эффекта, полученного при достижении главной цели (например, прибыли), и величины общих затрат на создание и эксплуатацию этой системы.

Оптимизация системы сбыта должна отражать принятую в компании концепцию сбыта. Эффективная концепция сбыта предполагает направление всех ресурсов фирмы на установление долгосрочных связей с покупателями, обеспечение их спроса и получение запланированной прибыли.

Разработанная нами модель повышения эффективности системы сбыта состоит из четырех блоков.

Блок №1: Построение оптимальной политики продаж единичного продукта для предприятия в определенном периоде времени.

При управлении продажами на предприятии могут применяться различные методы, в их числе можно рассматривать различные методы ценового стимулирования спроса. Оно реализуется посредством применения надбавок и скидок к продажным ценам и отсрочек платежа, а также путем формирования политики продаж на основе этих подходов. Существует множество моделей оптимизации политики продаж для предприятия с использованием различных инструментов стимулирования потребителя, направленных в конечном итоге на оптимизацию политики продаж предприятия.

Политика продаж предприятия направлена на максимизацию продаж определенных видов продуктов в определенном периоде времени и основана на применении стимулирующих скидок и надбавок. Как известно из экономической теории, существует связь между величиной продаж и интенсивностью использования стимулирующих факторов, среди которых важное место занимает такой метод установления стимулирующих скидок, как отсрочка платежа, т.к. в текущем выражении будущие поступления средств меньше, чем текущие. Для количественной характеристики связи продаж и ценовой политики предприятия может быть использован статистический показатель «коэффициент эластичности»:

$$K = \frac{\frac{\Delta S}{S}}{\frac{\Delta X}{X}} = \frac{\Delta S}{\Delta X} * \frac{X}{S} = \frac{dS}{dX} * \frac{X}{S} \quad (1)$$

$K$  – коэффициент эластичности величины продаж предприятия по показателю величины отсрочки платежа,

$S, \Delta S$  – Продажи предприятия за период, изменение этого показателя, (тыс. руб.)

$X, \Delta X$  – показатель, численно характеризующий величину отсрочек платежа, изменение этого показателя (тыс. руб.). Величина отсрочек платежа может характеризоваться относительным числом, выражающим долю продаж, оплачиваемых с отсрочкой от момента продажи:  $0 \leq X \leq 1$ , отражает долю продаж, оплачиваемых потребителем непосредственно при покупке. При  $X=0$  отсрочки платежа нет – оплата производится в момент продажи, при  $X=1$  отсрочек платежа стопроцентная – в момент продажи оплата не производится. Во всех промежуточных случаях в момент продажи производится частичная оплата, остальная часть оплачивается с отсрочкой

Соотношение (1) используется для выявления зависимости величины продаж от величины отсрочек платежа:

$$\frac{dS}{dX} = K * \varphi \quad (2)$$

Здесь  $\varphi = \frac{S}{X}$  – константа, вычисляемая при некоторых стационарных значениях продаж и отсрочек платежа,  $K$  – коэффициент эластичности, который также полагается известной константой. В дальнейшем для модели стимулирования продаж будем полагать  $K=1$  (прямая эластичность), это означает, что отношение продаж и отсрочек платежа,  $\varphi = \frac{S}{X}$  также постоянная величина (соотношение не изменяется) для каждого вида продукта в определенный период времени. Представляет теоретический интерес поведение модели при  $K=2$  (гиперэластичность) и  $K=0,5$  (гипоэластичность). Решение данного элементарного дифференциального уравнения (2) позволяет получить следующую зависимость величины продаж от отсрочки платежа:

$$S(X) = K * \varphi * X + S_0 - \quad (3)$$

Здесь  $S_0$  – некоторая минимальная постоянная величина продаж, не зависящая от отсрочки платежа.

При принятых условиях задачи можно определить также следующие показатели и метод их определения:

$DS(X) = X * S(X)$  – (4) дебиторская задолженность для отдельного продукта, образующаяся при использовании отсрочек платежа как инструмента стимулирования продаж,

$D(X) = (1 - X) * S(X)$  (5) – денежные поступления от продажи продукта в рассматриваемом периоде времени.

Очевидно, что при использовании отсрочек платежа в качестве стимулирующего механизма увеличения продаж предприятию приходится «платить» за это ростом дебиторской задолженности и снижением оборачиваемости активов, одновременно и снижением ликвидности из за уменьшения поступлений денежных средств в текущем периоде от

продуктов, для которых используется отсрочек платежа. Эту задачу можно определить как определение оптимальной политики продаж продукции определенного вида, т.е. нахождение оптимальной величины отсрочек платежа для отдельного продукта в определенный период времени, при которой поступление денежных средств будет максимальным. С учетом (3) и (5) получим:

$$D(X) = (1 - X) * (K * \varphi * X + S_0) \quad (6)$$

Экстремальное значение (6), являющееся функцией одной переменной  $X$  может быть получено из условия  $\frac{dD(X)}{dX} = 0$ . Получим:

$$D'(X) = K * \varphi - S_0 - 2 * K * \varphi * X = 0, \quad D''(X) < 0$$

При условии  $K=1$ ,

$$S(X) = \varphi * X,$$

$$D(X) = (1 - X) * S(X),$$

$$DS(X) = X * S(X)$$

Сделав подстановки, получим:

$$D(X) = S(X) - X * S(X) = S(X) - DS(X) = \varphi * X - \varphi * X^2$$

$$D(X)' = \varphi - 2 * \varphi * X = 0,$$

$$X = 0,5$$

Приведенные аналитические выражения показывают, что величина денежных поступлений предприятия от продаж продукта в определенном периоде определяется разностью продаж и дебиторской задолженности, зависящей от принятой политики продаж.

Блок №2: Построение оптимальной политики продаж нескольких продуктов для предприятия в определенном периоде времени.

В реальных условиях предприятие производит и реализует множество продуктов и необходимо определять оптимальную политику продаж для всех продуктов предприятия в определенный период времени. Это будет оптимизационная задача со многими переменными, она может быть представлена как задача оптимального программирования, имеющая, так же как и задача для одного продукта, нелинейный характер. При этом, ограничениями будут требования к предельно допустимой величине прироста оборотных активов предприятия (дебиторской задолженности) и минимально допустимой величине поступлений денежных средств от продаж.

$$\begin{aligned}
& \sum_{i=1}^n S_i(X_i) \rightarrow \max \\
& \sum_{i=1}^n S_i(X_i) - \sum_{i=1}^n DS_i(X_i) \geq M \\
& \sum_{i=1}^n DS_i(X_i) \leq D \\
& 0 \leq X_i \leq 1, \quad i = 1 \dots n
\end{aligned} \tag{7}$$

Здесь М – минимально допустимая величина поступлений денежных средств от продаж в определенном периоде для предприятия,

D – предельнодопустимая в определенном периоде для предприятия дебиторская задолженность.

Данная задача является задачей нелинейной оптимизации (линейная целевая функция и нелинейные ограничения) и может решаться в любом случае методом Лагранжа. Функция Лагранжа (ФЛ) для данной задачи:

$$\begin{aligned}
L(X_i, \lambda) = & \sum_{i=1}^n S_i(X_i) + \lambda_1 * (M - \sum_{i=1}^n S_i(X_i) - \sum_{i=1}^n DS_i(X_i)) + \\
& \lambda_2 * (D - \sum_{i=1}^n DS_i(X_i))
\end{aligned} \tag{8}$$

Здесь  $\lambda_1, \lambda_2, X_i, i = 1 \dots n$  – переменные величины, вспомогательные переменные и величина отсрочки платежа для каждого продукта.

Искомые значения переменных, при которых достигается оптимальное решение, обеспечивающее максимальное значение Формулы Лагранжа, определяются из условий оптимизации Формулы Лагранжа:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial L(X_i, \lambda)}{\partial X_i} &= \frac{\partial}{\partial X_i} (\sum_{i=1}^n S_i(X_i)) - \lambda_1 * (\frac{\partial \sum_{i=1}^n S_i(X_i)}{\partial X_i} + \frac{\partial \sum_{i=1}^n DS_i(X_i)}{\partial X_i}) - \lambda_2 * (\frac{\partial \sum_{i=1}^n DS_i(X_i)}{\partial X_i}) = 0 \\
i &= 1 \dots n \\
\frac{\partial L(X_i, \lambda)}{\partial \lambda_1, \lambda_2} &= 0
\end{aligned}$$

В качестве примера рассмотрим решение задачи составления оптимального плана продаж для предприятия в случае двух продуктов и только одного ограничения на минимально допустимую для предприятия величину поступлений от продаж.

Блок №3. Построение механизма оценки эффективности системы управления продажами предприятия.

Управление продажами на предприятии реализуется через план по сбыту. Качество плана продаж определяется степенью его реалистичности. План не должен включать плановые задания по продажам, превышающие реальные возможности предприятия. Качество плана оценивается по двум направлениям:

1. Возможности сбыта.

## 2. Возможностью разработки.

Реализация отдельных направлений деятельности по управлению продажами связано с различными направлениями затрат на предприятии. Все эти затраты в сумме являются затратами, обусловленными управлением продажами (затраты на управление). Эффект от управления выражается в увеличении (приросте) продаж на предприятии в определенном периоде.

Эффективность этих затрат – это и есть эффективность управления продажами на предприятии. В принципе показатель эффективности управления продажами выражает общий принцип оценки эффективности любых затрат, принятый в экономике:

*(эффективность управления*

$$\text{продажами предприятия}) = \frac{\text{увеличение продаж}}{\text{затраты, обусловленные управлением}}$$

Декомпозицией представленного обобщенного показателя эффективности управления продажами может служить система частных показателей эффективности деятельности по управлению продажами. В качестве частных показателей для управления продажами можно использовать известные в экономической науке подходы, такие как показатели системы «TQM», или системы «сбалансированных показателей» Каплана –Нортон или им подобные. Последние, как известно, группируются, при этом выделяются следующие группы показателей деятельности предприятия или его отдельных подразделений.

показатели, отражающие финансовые результаты деятельности,

показатели работы с клиентами

показатели отражающие бизнес процессы на предприятии

показатели работы по линии персонала.

За основу может быть принята также и другая система показателей, отражающая специфику управления продажами.

Эффект управления может быть выражен двумя способами:

Единым обобщенным показателем экономии

Системой частных показателей эффективности (векторное представление результата).

Могут также рассматриваться различные направления затрат, обусловленных управлением. Это могут быть следующие затраты.

затраты на организационное, информационное и иное обеспечение управления продажами,

затраты, обусловленные пополнением и поддержанием на требуемом уровне запасов и других оборотных активов предприятия, их оптимизацией,

включая потери альтернативной доходности от иммобилизации активов, а также издержки (затраты) на складирование и хранение,

Частные показатели эффективности управления продажами можно представить как соотношение результатов управления и затрат на управление. Важным условием применения такой системы показателей является их взаимная некоррелированность, в противном случае при их использовании могли бы возникать дополнительные риски, обусловленные ковариацией показателей, и достоверность их применения была бы ниже. В качестве частных показателей могут использоваться показатели типа «коэффициент эластичности»:

$$\Delta H_i = \frac{Z_i}{H_i} * K_i * \Delta Z_i,$$

Обозначим  $\frac{Z_i}{H_i} * K_i = \varphi_i$ , здесь  $Z_i$  – затраты на управление

продажами по направлению,  $H_i$  – частный показатель результата по направлению,  $K_i$  – коэффициент эластичности затрат на управление по частному показателю результата,  $\Delta H_i, \Delta Z_i$  – прирост затрат и результатов управления. Рассмотрим случай двух направлений затрат на управление и двух частных показателей результата. Оценочные показатели результата управления могут быть сведены в квадратную матрицу, элементами которой являются следующие постоянные коэффициенты:

$$\frac{Z_1}{H_1} \cdot k_{11} = \varphi_{11} \quad \frac{Z_1}{H_2} \cdot k_{12} = \varphi_{12} \quad \frac{Z_2}{H_1} \cdot k_{21} = \varphi_{21} \quad \frac{Z_2}{H_2} \cdot k_{22} = \varphi_{22}$$

Результаты управления в виде частных показателей, а также затраты по направлениям, представляются в векторном виде:

$$\Delta H = \begin{pmatrix} \Delta H_1 \\ \Delta H_2 \end{pmatrix} \quad \Delta Z = \begin{pmatrix} \Delta Z_1 \\ \Delta Z_2 \end{pmatrix} \quad \varphi = \begin{pmatrix} \varphi_{11} & \varphi_{21} \\ \varphi_{12} & \varphi_{22} \end{pmatrix}$$

На основании показателей прироста затрат по каждому из выбранных нами четырех направлений затрат (в общем случае может быть любое число направлений затрат, необходимое для эффективного управления)  $\Delta Z_i$  и коэффициентов связи затрат и частных результирующих показателей  $\Delta H_i$ , обозначенных ранее как  $\varphi_{ij}$ , может быть определена связь между вектором затрат и вектором частных показателей результата (в нашем случае их также четыре, если брать за основу концепцию системы сбалансированных показателей) в форме следующих уравнений связи:

$$\Delta Z_1 = \Delta H_1 * \varphi_{11} + \Delta H_2 * \varphi_{21}$$

$$\Delta Z_2 = \Delta H_1 * \varphi_{12} + \Delta H_2 * \varphi_{22}$$

Эти условия эквивалентны произведению вектора прироста частных показателей результата « $\Delta H$ » на матрицу коэффициентов связи « $\varphi$ », в

результате этой операции получаем вектор прироста затрат по направлениям « $\Delta Z$ ». Между вектором затрат и вектором результатов существует следующее соотношение, записанное в векторной форме:

$$\Delta H \cdot \varphi = \Delta Z \text{ или } \Delta H = \varphi^{-1} \cdot \Delta Z$$

$\varphi^{-1}$  – это обращенная матрица  $\varphi$ . Обращенная матрица будучи умноженной на вектор дополнительных затрат, обусловленных управлением продажами, позволяет получить изменения (прирост) сбалансированной системы показателей. Использование векторной оценки сбалансированных показателей позволяет избежать определения весов или коэффициентов значимости для отдельных показателей, которые обычно устанавливаются недостоверными методами.

Подобный блок может быть использован для любого количества показателей и направлений затрат.

Принципиальная схема механизма повышения эффективности сбыта представлена на рисунке ниже. Развитие управления продажами на предприятии имеет два основных направления: методы ценового стимулирования спроса, а также управление основным балансовым соотношением: «производство + запасы». Принципиальная схема управления сбытом включает многие элементы, являющиеся одновременно элементами, относящимися также и к другим системам управления различными направлениями деятельности предприятия (инвестиционная деятельность, управление производственными затратами, управление оборотными активами) В области производства при управлении сбытом предприятия рассматривается производственная мощность и управление затратами производства. Оптимизация производственной мощности предприятия в соответствие со спросом на его продукцию обеспечивается реализацией оптимальных инвестиционных программ предприятия.

Важным элементом механизма повышения эффективности сбыта является соотношение производство/запасы, а также ограничения имеющиеся у предприятия в каждом периоде в виде заданной величины спроса, имеющейся производственной мощности, а также допустимой емкости хранения. Производственная мощность имеет непосредственное влияние на структуру производственных издержек, в частности соотношение постоянных и переменных затрат. При оптимизации принимаются во внимание только переменные затраты, поскольку они зависят от выпуска продукции. постоянные затраты, как независимые от выпуска продукции не влияют на оптимальное решение, но определяют ограничения оптимизационной задачи, учитываемые при получении оптимального решения. Поэтому традиционные задачи управления производством, такие как управление производственной мощностью, управление производственными затратами, управление запасами и управление дебиторской задолженностью, также являются элементами системы управления сбытом. При этом могут применяться все традиционные оптимизационные модели.



Правила формирования матрицы частных показателей эффективности управления показаны выше на примере. Для формирования на этой основе обобщенного показателя эффективности управления продажами как отношения результата управления (прирост продаж) к затратам на управление требует отдельного исследования. В настоящей схеме не рассматривается.

Отдельно надо рассмотреть вопрос о критерии эффективности (какая величина эффективности является приемлемой). Помимо очевидного критерия – эффективность должна увеличиваться – возможна также выработка других критериев, более отражающих специфику управления продажами.

В случае, если величина показателя оказывается меньше критерия, то необходима разработка мер, охватывающих все элементы механизма повышения эффективности сбыта, как это показано на схеме.

При построении системы сбыта программного продукта среди наиболее известных и оправдавших себя методов повышения эффективности сбытовой деятельности можно назвать оптимизацию сбыта. В данной статье рассматривается разработанная нами модель оптимизирующая систему сбыта компании разработчика программного обеспечения, через отсрочку платежа, показатели эффективности деятельности по управлению продажами и затраты на управление.

#### **Список источников:**

1. Макаренченко, М.А. Этапы управления системой сбыта программного обеспечения [текст] / М.А. Макаренченко, А.Д.Ляпунов // Научно-технические ведомости СПбГПУ. – 2011. – № 6. – с.175 – 180.
2. Орлова, И.В. Экономико-математическое моделирование [текст] / И.В. Орлова. – М.: ВЗФЭИ, 2005. – С.102.
3. Очкас, М.В. Моделирование маркетинговых решений в управлении производственным комплексом. Автореферат диссертации на получение научной степени кандидата экономических наук [текст] / М.В. Очкас. – Д.: 2000. – С.13.
4. Фролов, Д. Отдел маркетинга и отдел сбыта – проблемы взаимодействия.[текст] / Д. Фролов // Менеджмент в России и за рубежом. – 2006.– № 10. – С.46.

---

## **SALES MANAGEMENT EFFICIENCY INCREASING MODEL**

---

**Makarchenko Marina Arnoldovna,**

Dr. Sc. of Economy, Professor, Chief of the Chair of Industrial Economy and Production Organization of St.-Petersburg State University Of Refrigeration and Food Engineering; makarchenko68@mail.ru

**Lyapunov Aleksey Dmitriyevich,**

Post-graduate student of the Chair of Industrial Economy and Production Organization of St.-Petersburg State University Of Refrigeration and Food Engineering; alexey.lyapunov@gmail.com

The model optimizing sales system of software Development Company, through a delay in payment, activity performance indicators on sales management and costs for management is introduced in the clause. The given model consists of four blocks and the mechanism of sales efficiency increase.

**Keywords:** sales system, sales management, efficiency, sales management efficiency increasing model.