

---

## ОБЩАЯ КОНЦЕПЦИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ КОНТРОЛЛИНГА НА ПРЕДПРИЯТИИ

---

Основой совершенствования и поиска новых идеи управления производством являются обострение конкуренции на рынке республики, ужесточение требований потребителей к товарам, снижение научного потенциала и технологическая деградация производства на предприятиях. Активные попытки оптимизации бизнеса направлены на поиск новых концепций управления [1].

Эффективным инструментом для повышения конкурентоспособности отечественных товаров может быть концепция контроллинга [2, 68–72]. Развитие систем контроллинга прошло путь от совершенствования приемов простейшего статистического контроля качества до современных сложнейших управленческих систем и компьютерных экспертных систем. Концепция контроллинга охватывает широкий спектр вопросов от управления качеством товара до совершенствования стимулирования в каналах товародвижения и разработки новых товаров.

Контроллинг — результат промышленного развития, приведшего предприятия к созданию техники и комплексной системы планирования. Методология контроллинга основана на алгоритмах оптимального управления заказами на готовую продукцию, производством и запасами сырья и материалов, реализуемых с помощью компьютерной системы через открытые технологии. Автоматизация управления обеспечивает точный расчет себестоимости продукции, ее анализ, понижение затрат в процессе производства и повышение производительности в целом благодаря эффективному планированию производственных мощностей и ресурсов. Результат оптимизации — понижение конечной цены готовых изделий и повышение общей производительности, что немедленно отражается на конкурентоспособности и рентабельности товаров. Обеспечивается оптимальная загрузка производственных мощностей, и при этом закупается столько материалов и сырья, сколько необходимо для выполнения текущего плана заказов. Оптимизация планирования текущей потребности в материалах позволяет разгрузить склады как сырья и комплектующих, так и склады готовой продукции. Производство идет в строгом соответствии с принятым планом заказов, и продукция, относящаяся к текущему заказу, должна быть произведена к сроку его исполнения. В связи с растущей конкуренцией ощутимо увеличиваются затраты на рекламу и маркетинг, уменьшается жизненный цикл изделий. Все это требует пересмотра взглядов на планирование коммерческой деятельности. Исходя из этих предпосылок совершенствуются системы контроллинга. При выработке решений контроллинг использует базовые элементы, такие, как контроллинг-процесс, список событий и программные действия.

На производственном предприятии существует набор стандартных принципов планирования, контроля и управления функциональными элементами. Такими элементами являются цеха, отделы, аппарат руководства и т.д. На основании этих принципов и создается замкнутая логическая система, которая осуществляет анализ поведения системы (определение назначения, построение начальной диаграммы потоков данных и формирование матрицы списка событий, построение выходных диаграмм) и анализ данных (определение состава потоков данных и построение диаграмм структур данных, конструирование глобальной модели данных).

В работе контроллинг рассматривается и определяется как инструментальный, интегрирующий информационные, организационные и технологические процессы предприятия, ориентируя их на нужды покупателя и формирование управленческой инфраструктуры, приспособленной для создания продуктов, удовлетворяющих потребности покупателя.

Главной целью системы контроллинга является измерение информационных параметров успеха каждого действия на предприятии. Внедрение технологии контроллинга для изготовления товара под заказ усложняет задачу оптимизации планирования ресурсов предприятия. Предлагается схема функционирования системы контроллинга, состоящая из трех блоков: ядро системы, блок оценки и блок экспертиз (см. рисунок).

Ядром системы контроллинга является использование проверенной практики оптимизации ресурсов предприятия, сформулированной в виде задачи линейного программирования и реализуемой симплекс-алгоритмом. Используется набор оптимизационных алгоритмов и прикладных инструментов, который успешно применялся в более чем десятках программных продуктов за последние два десятилетия. Оптимизация работает, связывая выполнение основных производственных операций, и реализует повторяемый набор правил и процедур.

**Модель Р.** Планирование производственных мощностей применяется для постоянной оценки программы производства на соответствие текущим прогнозам спроса на продукцию и возможности ее осуществления имеющимися в наличии производственными мощностями. Базовая оптимизационная модель производственной деятельности формулируется следующим образом: определить суммарные затраты на заготовительные операции, основное производство, обеспечивающие минимизацию затрат функционалу

$$Z = \sum_i C_i X_i \rightarrow \min$$

при ограничениях на ресурсы и планы предприятия

$$\sum_i A_{ij} X_i < R_j, \quad X_i \geq P_i,$$

где  $X_i$ ,  $C_i$  – объем и себестоимость производства  $i$ -го вида продукции;  $A_{ij}$  – норма расхода  $j$ -го ресурса на производство  $i$ -го вида продукции;  $R_j$  –  $j$ -й ресурс, которым располагает фирма;  $P_i$  – портфель заказов  $i$ -го вида продукции.

Система планирования производственных мощностей применяется для проверки оценочной программы производства, созданной в соответствии с прогнозами спроса на продукцию и возможностью ее осуществления имеющимися в наличии производственными мощностями. В процессе оптимизации разрабатывается план распределения производственных мощностей для обработки каждого конкретного цикла производства в течение планируемого периода. Наиболее вероятным периодом можно принять час или смену. В результате решения оптимизационной задачи устанавливается технологический план последовательности производственных процедур и в соответствии с программой производства определяется степень загрузки каждой производственной единицы на срок планирования. Если после цикла работы программа производства признается реально осуществимой, то она автоматически подтверждается и становится основной для оптимизации в блоке реализации. В противном случае в ресурсную часть модели  $R_j$  вносятся изменения и она подвергается повторному пересчету.

**Модель Т.** Планирование товародвижения и оценки транспортных мощностей имеет целью определить величину затрат на продвижение в соответствии с текущим прогнозом спроса на продукцию и возможностью ее осуществления имеющимися в наличии средствами. Существует много подходов к моделированию товародвижения, но в первом приближении можно использовать простую модель, основанную на транспортной модели. Модель товародвижения формулируется так: оп-



Рис. Функционирование системы контроллинга

ределить суммарные затраты на операции, обеспечивающие минимизацию затрат функционалу

$$Z = \sum_{i,j} X_{ij} T_{ij} \rightarrow \min$$

при ограничениях по объему доставки в пункт  $j$

$$\sum_i X_{ij} < F_j,$$

по объему отправки из пункта  $i$

$$\sum_j X_{ij} < D_i,$$

где  $X_{ij}$ ,  $T_{ij}$  — объем доставки и себестоимость в канале товародвижения по доставке  $i$ -го вида продукции до  $j$ -го пункта потребления;  $F_j$  — объем доставки в  $j$ -й пункт потребления;  $D_i$  — объем отправки из  $i$ -го пункта производства.

Передвижение от поставщика к потребителю выглядит в виде цепочки поставок между заказом и ее реализацией. Оптимизация по модели  $T$  оценивает загрузку систем товародвижения.

**Модель К.** Базовая оптимизационная модель коммерческой деятельности формулируется следующим образом: определить суммарные затраты на торговые операции, обеспечивающие минимизацию затрат функционалу

$$Z = \sum_i P_i X_i \rightarrow \min$$

при ограничениях по торговому ресурсу фирмы

$$\sum_i A_{ij} X_i < R_j, \quad X_i \geq V_i,$$

где  $X_i$ ,  $P_i$ ,  $V_i$  — оптимальный объем реализации, прибыль и плановый объем реализации  $i$ -го вида продукции;  $A_{ij}$  — норма расхода  $j$ -го ресурса торгового оборудования  $i$ -го вида продукции;  $R_j$  —  $j$ -й торговый ресурс.

В процессе оптимизации по модели  $P$  разрабатывается план коммерческой деятельности и загрузки торговых мощностей для обработки каждого торгового цикла.

**Блок оценки** автоматически проверяет эффективность каждого запроса клиента. Используя принадлежащие фирме системы коммуникаций (Интернет, телефонную связь, электронную почту), через приложения системы контроллинга клиент записывает специфические требования к продукту, указывает ориентировочную цену. Информация автоматически поступает в систему контроллинга, а соответственно и в подразделение, где требования к товару динамически превращаются в детальные инструкции по производству и планированию. Система создает список материалов и комплектующих для производства, автоматически определяет производственные маршруты, планирует материалы и создает рабочий заказ. Покупательская информация динамически интегрируется в основную деятельность предприятия. После этого информация о предпочтениях покупателя сохраняется в центральной базе данных о покупателях, которую могут использовать подразделения обслуживания покупателей, исследований, планирования производства. Клиенты взаимодействуют с контроллингом-системой путем постоянного обмена с ней запросами.

Комплексная оценка контроллинга-процесса определяется на основе показателя, вычисляемого по формуле

$$W = \frac{k_1 Q_1 + k_2 Q_2 + k_3 Q_3}{m_1 S_1 + m_2 S_2 + m_3 S_3},$$

где  $Q_1 = Z^1_1 - Z^1_2$  — изменения в целевой функции производственной задачи;  $Q_2 = Z^2_1 - Z^2_2$  — изменения в целевой функции задачи товародвижения;  $Q_3 = Z^3_1 - Z^3_2$  — изменения в целевой функции задачи коммерческой деятельности;  $Z^1_1$  — решение оптимизационной задачи класса  $i$  при принятии запроса клиента;  $Z^1_2$  — решение оптимизационной задачи класса  $i$  в блоке без принятия запроса клиента;  $k_i$  — весовое значение важности показателя  $Q_i$ , получаемое из экспертного опроса специалистов;  $S_i$  — дополнительные затраты ресурсного блока производственной зада-

чи;  $S_2$  — дополнительные затраты ресурсного блока задачи товародвижения;  $S_3$  — дополнительные затраты ресурсного блока задачи коммерческой деятельности;  $m_i$  — весовое значение важности показателя  $S_i$ , получаемое из экспертного опроса специалистов.

Комплексная оценка контроллинг-процесса определяет полезность запроса и реализует реакцию на действия клиентов. События контроллингом воспринимаются непосредственно. Список событий показывает, какие потоки данных существуют на этом уровне: каждое событие из списка должно формировать некоторый поток данных (событие формирует входной поток данных, программа контроллинг-процесса — выходной поток данных). Один поток может быть разделен на несколько независимых потоков. После этого информация о предпочтениях покупателя сохраняется в центральной базе данных о покупателях, которую могут использовать подразделения обслуживания покупателей, технического обслуживания, исследований, планирования производства.

**В блоке экспертиз** создается и постоянно уточняется система оценок прибыльности каждого контроллинг-процесса. Процесс работы блока включает: уточнение модели базы данных для последующей генерации *SQL*-приложений и структуры пользовательского интерфейса; построение структурных схем, отражающих логику работы пользовательского интерфейса, и привязку их к выходным формам; моделирование процессов всех необходимых параметров для приложений; совершенствование пользовательского интерфейса (диаграмма последовательности форм, показывающая, какие формы появляются в приложении и в каком порядке, а также взаимосвязь между каждой формой и определенной структурной схемой, взаимосвязь между формой и данными).

В блоке экспертиз автоматизируется решение следующего круга задач: строятся оценки меры эффективности контроллинг-процессов; вводится относительная важность экспертов, ситуаций, товаров и процессов; оценивается текущий уровень результативности каждой компоненты контроллинга; вычисляется риск и вероятность прогнозных ситуаций.

Развитие систем контроллинга представляет собой интеграцию отдельных модулей, которые, взаимодействуя, увеличивают гибкость системы в целом. С накоплением опыта моделирования производственных операций функции контроллинга в предлагаемой системе блоков будут постоянно уточняться. Система контроллинга обосновывает целесообразность продвижения конкретного ассортимента продукции. Применение концепции, основанной на идеях контроллинга, позволит создать системы управления, когда работа с товаром перестает быть результатом эмпирических умозаключений менеджеров.

#### Литература

1. Контроллинг в бизнесе. М., 1998.
2. Яшева Г.А. Организация эффективного маркетингового контроля и аудита // Вестн. БГЭУ. 2000. № 4.