

# 7

## Глава седьмая

***Организация снабженческо-сбытовой  
деятельности ПКС на базе виртуального  
терминала организационно-логистической  
информационной системы***

---

**В** настоящее время назрела необходимость разработки организационных методов и моделей эффективного функционирования экономической системы в динамически изменяемой рыночной среде на базе информационных, сетевых технологий, коммуникационных средств, современных методов хозяйственной деятельности. А именно, логистики, маркетинга, менеджмента, контроллинга и т. д. Это позволит перейти на качественно новый уровень интеграции промышленных предприятий в рамках реализации совместных проектов. Интеграция предприятий на базе современных информационных технологий позволяет сформировать взаимовыгодные объединения промышленных предприятий, т. е. создать виртуальные корпоративные структуры, и на их основе обеспечить эффективность производства, качество выпускаемой продукции, ее конкурентоспособность при рациональном использовании ресурсов.

Основной целью настоящей главы является разработка методов и моделей организации снабженческо-сбытовой деятельности (ССД) виртуальных корпоративных структур (ВКС), обеспечивающих эффективность деятельности корпоративных структур за счет оптимизации и согласования движения ресурсных потоков, выпуск конкурентоспособной продукции. Сначала необходимо рассмотреть основные вопросы разработки и использования информационных систем управления промышленным предприятием, в современных условиях предусматривающих применение концепции контроллинга.

## **7.1. Информационные системы управления промышленным предприятием и применение концепции контроллинга**

**Информационные системы управления предприятием (ИСУП).** Начнем с определений основных понятий, необходимых для понимания дальнейших рассуждений.

Информация — сведения об окружающем мире (объектах, явлениях, событиях, процессах и т. п.), уменьшающие имеющуюся степень неопределенности, неполноты знаний, отчужденные от их создателя и ставшие сообщениями. Эти сведения выражены на определенном языке в виде знаков, в том числе и записанные на материальном носителе. Их можно воспроизводить путем передачи людьми устным, письменным или другим способом.

Информация позволяет организациям:

- осуществлять контроль за текущим состоянием организации, ее подразделений и процессов в них;
- определять стратегические, тактические и оперативные цели и задачи организации;
- принимать обоснованные и своевременные решения;
- координировать действия подразделений в достижении целей.

Информационная потребность — осознанное понимание различия между индивидуальным знанием о предмете и знанием, накопленным обществом.

Данные — информация, низведенная до уровня объекта или полученная в результате тех или иных преобразований.

Документ — информационное сообщение в бумажной, звуковой, электронной или иной форме, оформленное по определенным правилам, заверенное в установленном порядке.

Документооборот — система создания, интерпретации, передачи, приема, архивирования документов, а также контроля за их исполнением и защиты от несанкционированного доступа.

Экономическая информация — совокупность сведений о социально-экономических процессах, служащих для управления этими процессами и коллективами людей в производственной и непроизводственной сфере.

Информационные ресурсы — весь имеющийся объем информации в информационной системе.

Информационная технология — система методов и способов сбора, передачи, накопления, обработки, хранения, представления и использования информации.

Автоматизация — замена деятельности человека работой машин и механизмов.

*Информационная система (ИС)* — информационный контур вместе со средствами сбора, передачи, обработки и хранения информации, а также персоналом, осуществляющим эти действия с информацией.

Миссия информационных систем — производство нужной для организации информации для обеспечения эффективного управления всеми ее ресурсами, создание информационной и технологической среды для осуществления управления организацией.

Обычно в системах управления выделяют три уровня: стратегический, тактический и оперативный. На каждом из этих уровней управления имеются свои задачи, при решении которых возникает потребность в соответствующих данных, получить эти данные можно путем запросов в информационную систему. Эти запросы обращены к соответствующей информации в информационной системе. Информационные технологии позволяют обработать запросы и, используя имеющуюся информацию, сформировать ответ на эти запросы. Таким образом, на каждом уровне управления появляется информация, служащая основой для принятия соответствующих решений.

В результате применения информационных технологий к информационным ресурсам создается некая новая информация или информация в новой форме. Эта продукция информационной системы называется информационными продуктами и услугами.

Информационный продукт или услуга — специфическая услуга, когда некоторое информационное содержание в виде совокупности данных, сформированных производителем для распространения в вещественной и невещественной форме, предоставляется в пользование потребителю.

В настоящее время бытует мнение об ИС как о системе, реализованной с помощью компьютерной техники. Это не так. Как и информационные технологии, ИС могут функционировать и с применением технических средств, и без таковых. Это вопрос экономической целесообразности.

Преимущества неавтоматизированных (бумажных) систем:

- простота внедрения уже существующих решений;
- они просты для понимания, и для их освоения требуется минимум тренировок;
- не требуются технические навыки;
- они гибкие и способны к адаптации для соответствия деловым процессам.

Преимущества автоматизированных систем:

- в автоматизированной ИС появляется возможность целостно и комплексно представить все, что происходит с организацией, поскольку все экономические факторы и ресурсы отображаются в единой информационной форме в виде данных.

Корпоративную ИС обычно рассматривают как некоторую совокупность частных решений и компонентов их реализации, в числе которых:

- единая база хранения информации;
- совокупность прикладных систем, созданных разными фирмами и по разным технологиям.

Информационная система компании (в частности, ИСУП) должна:

- позволять накапливать определенный опыт и знания, обобщать их в виде формализованных процедур и алгоритмов решения;
- постоянно совершенствоваться и развиваться;
- быстро адаптироваться к изменениям внешней среды и новым потребностям организации; соответствовать насущным требованиям человека, его опыту, знаниям, психологии.

Информационная система управления предприятием (ИСУП) — это операционная среда, которая способна предоставить менеджерам и специалистам актуальную и достоверную информацию о всех бизнес-процессах предприятия, необходимую для планирования операций, их выполнения, регистрации и анализа. То есть ИСУП — это система, несущая в себе описание полного рыночного цикла — от планирования бизнеса до анализа результатов деятельности предприятия

**Задачи ИСУП.** Управление предприятиями в современных условиях требует все большей оперативности. Поэтому использование ИСУП является одним из важнейших рычагов развития бизнеса.

Частные задачи, решаемые ИСУП, во многом определяются областью деятельности, структурой и другими особенностями конкретных предприятий. В качестве примеров можно сослаться на опыт создания ИСУП для предприятия — оператора связи [22, с. 19–21] и опыт внедрения партнерами фирмы SAP системы R/3 на ряде предприятий СНГ и дальнего зарубежья [4, с. 2–6]. При этом примерный перечень задач, которые должна решать ИСУП на различных уровнях управления предприятием и для различных его служб, к настоящему времени можно считать общепризнанным. Он приведен в табл. 7.1.

Таблица 7.1

**Основные задачи ИСУП**

Уровни и службы управления	Решаемые задачи
Руководство предприятия	обеспечение достоверной информацией о финансовом состоянии компании на текущий момент и подготовка прогноза на будущее; обеспечение контроля за работой служб предприятия; обеспечение четкой координации работ и ресурсов; предоставление оперативной информации о негативных тенденциях, их причинах и возможных мерах по исправлению ситуации; формирование полного представления о себестоимости конечного продукта (услуги) по компонентам затрат
Финансово-бухгалтерские службы	полный контроль за движением средств; реализация необходимой менеджменту учетной политики; оперативное определение дебиторской и кредиторской задолженностей; контроль за выполнением договоров, смет и планов; контроль за финансовой дисциплиной; отслеживание движения товарно-материальных потоков; оперативное получение полного набора документов финансовой отчетности
Управление производством	контроль за выполнением производственных заказов; контроль за состоянием производственных мощностей; контроль за технологической дисциплиной; ведение документов для сопровождения производственных заказов (заборные карты, маршрутные карты); оперативное определение фактической себестоимости производственных заказов

Уровни и службы управления	Решаемые задачи
Службы маркетинга	контроль за продвижением новых товаров на рынок; анализ рынка сбыта с целью его расширения; ведение статистики продаж; информационная поддержка политики цен и скидок; использование базы стандартных писем для рассылки; контроль за выполнением поставок заказчику в нужные сроки при оптимизации затрат на транспортировку
Службы сбыта и снабжения	ведение баз данных товаров, продукции, услуг; планирование сроков поставки и затрат на транспортировку; оптимизация транспортных маршрутов и способов транспортировки; компьютерное ведение контрактов
Службы складского учета	управление многозвенной структурой складов; оперативный поиск товара (продукции) по складам; оптимальное размещение на складах с учетом условий хранения; управление поступлениями с учетом контроля качества; инвентаризация

**Место ИСУП в системе контроллинга.** Контроллинг — это информационно-аналитическая поддержка принятия решений в менеджменте. ИС управления являются компьютерной поддержкой контроллинга. Контроллинг — основной поставщик информации для управления предприятием. Цель информационной поддержки контроллинга — обеспечить руководство информацией о текущем состоянии дел предприятия и спрогнозировать последствия изменений внутренней или внешней среды [30, с. 44]. Основные задачи контроллинга [8, с.19] представлены в табл. 7.2.

Таблица 7.2

#### Основные задачи контроллинга

Виды контроллинга	Основные решаемые задачи
Контроллинг в системе управления	Целевая задача стратегического контроллинга — обеспечение продолжительного успешного функционирования организации. Основная задача оперативного контроллинга — обеспечение методической, информационной и инструментальной поддержки менеджеров предприятия
Финансовый контроллинг	Поддержание рентабельности и обеспечение ликвидности предприятия
Контроллинг на производстве	Информационное обеспечение процессов производства и управления
Контроллинг маркетинга	Информационная поддержка эффективного менеджмента по удовлетворению потребностей клиентов
Контроллинг обеспечения ресурсами	Информационная обеспечение процесса приобретения производственных ресурсов, анализ закупаемых ресурсов, расчет эффективности работы отдела снабжения
Контроллинг в области логистики	Текущий контроль за экономичностью процессов складирования и транспортировки материальных ресурсов

Сравним (в соответствии с табл. 7.3) основные задачи, которые решают ИСУП и контроллинг (см. табл. 7.1 и табл. 7.2).

Таблица 7.3

**Сравнение задач ИСУП и контроллинга**

Задачи ИСУП, решаемые для:	Задачи контроллинга, решаемые
Руководства предприятия	Контроллингом в системе управления
Финансово-бухгалтерских служб	Финансовым контроллингом
Управления производством	Контроллингом на производстве
Служб маркетинга	Контроллингом маркетинга
Служб сбыта и снабжения	Контроллингом обеспечения ресурсами
Служб складского учета	Контроллингом в области логистики

Из табл. 7.3 видно, что задачи ИСУП, решаемые для каждого уровня управления и службы предприятия, соответствуют задачам, решаемым контроллингом в той или иной сфере деятельности предприятия (а именно, контроллингом в системе управления, финансовым контроллингом и т. д.).

Если рассматривать структуру ИСУП, можно выделить 5 основных модулей, которые присутствуют в каждой информационной системе. Это финансово-экономическое управление, бухгалтерия и кадры, склад, производство, торговля (сбыт).

**Перспективы совместного развития ИСУП и контроллинга.** Для того чтобы взглянуть в будущее, попробуем сначала вернуться в прошлое.

Развитие методов управления промышленными предприятиями в начале XX в. связывают прежде всего с именами Г. Форда, Ф. Тейлора, Г. Гантта, А. Файоля, Ю. Гастева и др. А. Файоль разделил действия администрации на ряд функций, к которым отнес прогнозирование и планирование, создание организационных структур, руководство командой, координацию действий менеджеров и контроль.

*Модель управления запасами*, приводящая к «формуле квадратного корня» для оптимального размера заказа, предложенная Ф. Харрисом в 1915 г., получила известность после публикации широко известной работы Р. Вильсона в 1934 г., а потому часто называется моделью Вильсона [20, с. 224–225]. Мощный толчок теории управления запасами получила в 1951 г. благодаря работам К. Эрроу (будущего нобелевского лауреата по экономике), Т. Харриса, Дж. Маршака. В 1952 г. опубликованы работы А. Дворецкого, Дж. Кифера, Дж. Вольфовитца. Теория управления запасами рассматривалась в работах Е.В. Булинской, Дж. Букана, Э. Кенингсберга, Ю.И. Рыжикова, В.А. Лотоцкого, А.И. Орлова [20, гл.5], А.А. Колобова, И.Н. Омельченко и многих других.

Необходимо отметить работы по созданию ИСУП, выполненные в киевском институте кибернетики АН УССР, созданном Б.В. Гнеденко в 1950-х гг. (в 1961 г. этот институт возглавил В.М. Глушков). В начале 60-х гг. в США начались работы по *автоматизации управления запасами*. Конец 60-х гг. связан с работами О. Уайта. При развитии систем автоматизации промышленных предприятий он предлагал рассматривать в комплексе производственные, снабженческие и сбытовые подразделения. В публикациях О. Уайта сфор-

мулированы алгоритмы планирования, сегодня известные как *MRP* — *планирование потребностей в материалах* — в конце 60-х гг., и *MRP II* — *планирование ресурсов производства* — в конце 70-х — начале 80-х гг. [30, с.24].

Отнюдь не все современные концепции управления возникали в США. Так, метод планирования и управления *Just-in-time* («точно вовремя») появился на предприятиях японского автомобильного концерна в 50-х гг., а методы *OPT* — *оптимизированная технология* производства созданы в Израиле в 70-х гг. Концепция *компьютеризированного интегрированного производства CIM* возникла в начале 80-х гг. и связана с интеграцией гибкого производства и систем управления им. Методы *CALS* — *компьютерная поддержка процесса поставок и логистики* возникли в 80-х гг. в военном ведомстве США для повышения эффективности управления и планирования в процессе заказа, разработки, организации производства, поставок и эксплуатации военной техники. [8, с.12]. Система *ERP* — *планирование ресурсов корпорации* предложена аналитической фирмой *Gartner Group* в начале 90-х гг. и уже подтвердила свою жизнеспособность. Системы *CRM* — *управление взаимоотношениями с клиентами* — стали нужными на высококонкурентном рынке, где в фокусе оказался не продукт, а клиент. Многие сделано в СССР и в России, прежде всего в Институте проблем управления, Центральном экономико-математическом институте, ВНИИ системных исследований и Вычислительном центре РАН.

В настоящее время постепенно акцент в планировании ресурсов предприятий (на основе *ERP-систем*) смещается к поддержке и реализации процессов управления цепью поставок (*SCM-систем*), управления взаимоотношениями с заказчиками (*CRM-систем*) и электронного бизнеса (*e-commerce систем*).

На основе анализа тенденций развития российского рынка программного обеспечения для автоматизации процесса управления предприятиями можно сделать вывод о его динамичном развитии и усложнении круга задач, требующих автоматизации. Вначале руководители российских предприятий чаще всего ставили простейшие задачи, в частности, задачу автоматизации процесса работы бухгалтерии. С развитием компаний, усложнением бизнес-процессов возникала потребность не только в «посмертном бухгалтерском учете», но и в управлении материально-техническим снабжением (логистическими процессами), работой с дебиторами и кредиторами и многими другими видами деятельности, направленными на решение задач, которые ставит перед предприятием внутренняя и внешняя среда. Для удовлетворения этих потребностей менеджмента стали использовать корпоративные информационные системы управления — решения, охватывающие деятельность всего предприятия.

В результате «эволюции» ИСУП превратилась из компьютерной бухгалтерии и автоматизированной системы управления запасами в комплексную систему управления всего предприятия.

В настоящее время на рынке представлено большое количество типовых ИСУП — от локальных (стоимостью до 50 тыс. долл. США) до крупных интегрированных (стоимостью от 500 тыс. долл. США и выше). Типовые решения этих ИСУП «привязываются» фирмами-поставщиками к условиям конкретных предприятий.

В настоящее время основная часть ИСУП разрабатывается не на основе типовых решений, а в единичном экземпляре для каждого отдельного предприятия. Это делается со-

ответствующими подразделениями предприятий с целью наиболее полного учета особенностей конкретных предприятий [16, с. 28–41].

Классификация типовых систем, имеющихся на российском рынке, разработана в работе [8, с.27–28]. Приведем описание основных типов ИСУП.

- **Локальные системы.** Как правило, предназначены для автоматизации деятельности по одному — двум направлениям. Зачастую могут быть так называемым «коробочным» продуктом. Стоимость таких решений лежит в пределах от нескольких тысяч до нескольких десятков тысяч долларов США.

- **Финансово-управленческие системы.** Такие решения обладают гораздо большими функциональными возможностями по сравнению с локальными. Их отличительная черта — это отсутствие модулей, посвященных производственным процессам. И если в первой категории представлены только российские системы, то здесь соотношение российского и западного продуктов примерно равное. Сроки внедрения таких систем могут достигать до года, а стоимость — от 50 тыс. долл. до 200 тыс. долл. США.

- **Средние интегрированные системы.** Эти системы предназначены для управления производственным предприятием и интегрированного планирования производственного процесса. Они характеризуются наличием специализированных функций. Такие системы наиболее конкурентоспособны на отечественном рынке в своей области специализации с крупными западными системами. При этом их стоимость существенно (на порядок и более) ниже, чем крупных.

- **Крупные интегрированные системы.** На сегодняшний день это наиболее функционально развитые и соответственно наиболее сложные и дорогие системы, в которых реализуются стандарты управления MRPII и ERP. Сроки внедрения подобных систем с учетом автоматизации управления производством могут составлять несколько лет, а стоимость лежит в пределах от нескольких сот тысяч до нескольких десятков миллионов долларов. Данные системы предназначены для повышения эффективности управления крупными предприятиями и корпорациями. Требования бухгалтерского или кадрового учета отходят в этом случае на второй план.

- **Конструкторы** — это коммерческое программное средство, комплекс программных средств или специализированная среда программирования для относительно быстрого (по сравнению с универсальными средствами программирования) создания деловых приложений. Естественно, при этом опираются на лежащий в основе конструктора инвариант методологии и технологии функционирования.

- **Специализированные решения** — предназначены в основном для получения корпоративной консолидированной отчетности, планирования, бюджетирования, анализа данных по технологии OLAP (*on-line analytical processing* — оперативный анализ данных; точнее, многомерный оперативный анализ данных для поддержки принятия решений).

**Эконометрические методы в ИСУП.** Анализ реальных потребностей предприятий показал, что для создания полноценной системы, обеспечивающей не только учетные функции, но и возможности прогнозирования, анализа сценариев, поддержки принятия управленческих решений, — типового набора функций ERP-систем недостаточно. Решение данного класса задач требует применения аналитических систем и методов, прежде всего эконометрических [24, 23], включения этих систем и методов в ИСУП.

Эконометрические методы — важная составляющая научного инструментария контроллера, а их компьютерная реализация — часть информационной поддержки контроллинга. При практическом использовании эконометрических методов в работе контроллера необходимо применять соответствующие программные системы. Могут быть полезны и общие статистические системы типа ДИСАН, ППАНД, *SPSS*, *Statgraphics*, *Statistica*, *ADDA* и более специализированные *Statcon*, *SPC*, *NADIS*, *REST* (по статистике интервальных данных), *Matrixer* и многие другие [23, с. 42–53].

**ИСУП в решении задач контроллинга** играют бесспорно важную роль. С целью информационной поддержки контроллинга специальный модуль «Контроллинг» должен быть включен в состав ИСУП. Это необходимо, чтобы система: обеспечивала компьютерную поддержку контроллинга; предоставляла менеджерам и специалистам актуальную и достоверную информацию обо всех бизнес-процессах предприятия, необходимую для планирования операций, их выполнения, регистрации и анализа и несла в себе информацию о полном рыночном цикле — от планирования бизнеса до анализа результатов деятельности предприятия.

Программный комплекс «М-3» (следующее поколение системы «М-2»), разработанный компанией «Клиент — серверные — технологии», позиционируется уже не просто как система управления предприятием, а продукт, формирующий среду принятия решения. В комплексе «М-3» происходит смещение акцентов: от регистрационной системы к структуре, позволяющей реализовывать прогнозирование на основе профессионального анализа. Основой для этого служит реализация механизма контроллинга, предполагающая создание инструмента для принятия оперативных решений в финансовой, производственной и иных областях деятельности предприятий.

Опыт западных компаний показывает, что постепенно спрос растет на крупные интегрированные системы, отличающиеся глубиной поддержки управления больших многофункциональных групп предприятий (холдингов или финансово-промышленных групп).

И если говорить о развитии отечественной индустрии ИСУП и широком внедрении контроллинга в практику работы российских организаций и предприятий, то приходится констатировать, что у большинства российских предприятий этап полномасштабной информатизации бизнеса только начинается [5].

## **7.2. Организация снабженческо-сбытовой деятельности корпоративных структур как основа обеспечения эффективного функционирования промышленных предприятий**

**Роль организационно-экономического моделирования.** Широкое распространение в экономике при проектировании, анализе экономического объекта получило моделирование — один из основных методов познания — форма отражения действительности; заключается в выяснении или воспроизведении тех или иных свойств реальных объектов, предметов, явлений с помощью других объектов, процессов либо с помощью абстрактного описания в виде изображения, совокупности уравнений, алгоритмов, программ и т. п.

Применительно к естественным и техническим наукам принято различать следующие виды моделирования [34, 35]:

1. Концептуальное моделирование, при котором совокупность уже известных фактов или представлений относительно исследуемого объекта или системы истолковывается с помощью некоторых специальных знаков, символов, операций, с помощью естественного или искусственных языков.
2. Физическое моделирование, при котором модель и моделируемый объект представляет собой реальные объекты или процессы единой или различной природы, причем между процессами в объекте-оригинале и в модели выполняются некоторые соотношения подобия, вытекающие из схожести физических явлений.
3. Структурно-функциональное моделирование, при котором моделями являются схемы, графики, чертежи, диаграммы, таблицы, рисунки, дополненные специальными правилами их объединения и преобразования.
4. Математическое моделирование, при котором моделирование, включая построение модели, осуществляется средствами математики.
5. Имитационное моделирование, при котором логико-математическая модель исследуемого объекта представляет собой алгоритм функционирования объекта, реализованный в виде программного комплекса для компьютера.

Математическое моделирование экономических явлений и процессов — важный инструмент экономического анализа — дает возможность получить четкое представление об исследуемом объекте, охарактеризовать и количественно описать его внутреннюю структуру и внешние связи. Моделирование и построение математической модели экономического объекта позволяет свести экономический анализ производственных процессов к математическому анализу и принятию эффективных решений. Построение математических моделей — основа системного анализа, центральный этап исследования или проектирования любой экономической системы. Процесс моделирования можно условно подразделить на три этапа:

- 1) анализ теоретических закономерностей, свойственных изучаемому явлению или процессу, и эмпирических данных о его структуре и особенностях;
- 2) определение методов, с помощью которых можно решить задачу;
- 3) анализ полученных результатов.

Важный этап первого этапа моделирования — четкая формулировка конечной цели построения модели, а также определение критерия, по которому будут сравниваться различные варианты решений. Второй этап моделирования экономических процессов — выбор наиболее рационального математического метода для решения задачи. Третий этап моделирования — всесторонний анализ результата, полученного при изучении экономического явления или процесса.

Для построения *экономико-математических моделей (ЭММ) снабженческо-сбытовой деятельности (ССД) виртуальных корпоративных структур (ВКС)* необходимо провести анализ существующих методов моделирования с целью определения их применимости для конкретной подсистемы. Существуют различные экономико-математические методы [32, 24, 25], используемые при планировании деятельности экономических систем, решении конкретных аналитических задач (табл. 7.4).

## Экономико-математические методы

Экономико-математические методы	
Методы элементарной математики	
Классические методы математического анализа	Дифференциальное и интегральное исчисление Вариационное исчисление
Классические методы статистического анализа	Методы изучения одномерных статистических совокупностей Методы изучения многомерных статистических совокупностей Анализ временных рядов
Продвинутое эконометрические методы	Методы распознавания образов Методы статистики нечисловых и интервальных данных Методы теории нечетких множеств Производственные функции Методы «затраты-выпуск» (межотраслевой баланс); Национальное счетоводство
Методы математического программирования	Линейное программирование Дискретное программирование Блочное программирование Нелинейное программирование Динамическое программирование
Методы исследования операций	Методы решения линейных программ Управление запасами Износ и замена оборудования Теория игр Теория расписания Сетевые методы планирования и управления
Методы экономической кибернетики	Системный анализ Методы имитации Методы обучения, деловые игры
Эвристические методы	Экспертные методы

Методы элементарной математики используются в обычных традиционных экономических расчетах. Выделение методов классической высшей математики обусловлено тем, что они применяются не только в рамках других методов, например, методов математической статистики, математического программирования, но и самостоятельно.

Широкое распространение в экономическом анализе имеют методы математической статистики, играющие важную роль, например, в прогнозировании поведения экономических показателей.

Эконометрические методы строятся на основе синтеза трех областей знаний: экономики, математики, статистики. Основой эконометрики является экономическая модель — схематическое представление экономического явления или процесса с помощью научной абстракции.

Математическое программирование — быстроразвивающийся раздел современной прикладной математики. Методы математического программирования — основное средство решения задач оптимизации производственно-хозяйственной деятельности. Все экономические задачи, решаемые с применением методов математического программирования, отличаются возможностью выбора решения из альтернатив и определенными ограничивающими условиями. Решить такую задачу — значит выбрать из всех допустимо возможных вариантов лучший.

Под исследованием операций понимается разработка методов целенаправленных действий, количественная оценка полученных решений и выбор наилучшего. Целью является такое сочетание структурных взаимосвязанных элементов систем, которое в наибольшей степени отвечает задаче получения наилучшего экономического показателя из ряда возможных.

Теория игр как раздел исследования операций — это теория математических моделей, принятия оптимальных решений в условиях неопределенности или конфликта нескольких сторон, имеющих различные интересы. Математическая теория игр исследует оптимальные стратегии в ситуациях игрового характера. К ним относятся ситуации, связанные с выбором наиболее выгодных производственных решений системы научных и хозяйственных экспериментов, с организацией статистического контроля, хозяйственных взаимоотношений между предприятиями и т. д. На промышленных предприятиях теория игр может использоваться для выбора оптимальных решений, например, при создании рациональных запасов сырья, материалов, полуфабрикатов, в вопросах качества и других экономических вопросах.

Теория массового обслуживания (теория очередей) исследует на основе теории вероятностей математические методы количественной оценки процессов массового обслуживания. Математическая теория массового обслуживания впервые применялась в телефонии, а затем в других областях хозяйственной деятельности, например, для выбора оптимального варианта организации торгового обслуживания, при котором время обслуживания будет минимальным, качество — высоким, затраты — низкие.

Экономическая кибернетика анализирует экономические явления и процессы в качестве очень сложных систем с точки зрения законов, механизмов управления и движения информации в них. Наибольшее распространение в экономическом анализе получили методы моделирования и системного анализа.

Эвристические методы — это неформализованные методы решения экономических задач, связанных со сложившейся хозяйственной ситуацией, на основе опыта, экспертных оценок и т. д.

Проанализировав совокупность существующих методов и моделей, можно сделать следующие выводы. Традиционное управление производственно-хозяйственной и финансовой деятельностью закрытых систем осуществляется с помощью общеизвестных методов планирования и управления. Переход к интегрированным логическим системам требует не только расширения методологической базы управления материальными и информационными потоками, но и модификации методов планирования и управления.

К основным методам можно отнести следующие методы: эконометрики, системного анализа; методы теории исследования операций; кибернетический подход; прогностика [15, 26, 27, 24, 25]. Применение этих методов позволяет прогнозировать движение мате-

риальных, финансовых, информационных потоков, создавать интегральные системы их управления и планирования. Специфика *интегрированных логистических систем* (ИЛС) требует использования совершенно новых методов. Следует отметить, что ИЛС функционируют в условиях нестабильности и неопределенности внешней инфраструктуры. При управлении материальными, финансовыми, информационными потоками должно учитываться большое число факторов, многие из которых носят случайный характер. В этом случае удобно использовать имитационное моделирование, тем более что компьютеризация охватывает на сегодняшний день практически все отрасли производства и процессы управления. С учетом вышеизложенного классификацию основных методов и моделей можно представить следующим образом (рис. 7.1, 7.2).

Развитие автоматизации производства дает возможность достичь высокой степени интеграции всех производственных подразделений. Это уже не позволяет разрабатывать и вводить в действие по отдельности этапы снабженческо-производственно-сбытового процесса. В сложившейся ситуации необходимы методы, которые, с одной стороны, позволят объединить все составляющие процесса в единое целое; с другой стороны, учесть постоянные изменения. Разработка интегрированной системы ЭММ является в настоящее время одним из важнейших направлений при проектировании хозяйственной деятельности экономического объекта. Интегрированная система ЭММ — это совокупность логически, информационно и алгоритмически связанных моделей, отражающих экономические, организационные и технологические процессы воспроизводства в их объективно существующем единстве. Только во взаимосвязи всех моделей системы обеспечивается комплексное решение задач организации и управления производством. Интегрированная система ЭММ строится с учетом общих методологических принципов. Это принципы развития, единства, относительной автономности, соответствия и адаптации. С учетом этих принципов строятся основные типы ЭММ. Развитие средств автоматизации дает возможность достичь высокой степени согласованности, оптимальности, эффективности производственной деятельности.

**Методы организации снабженческо-сбытовой деятельности корпоративной структуры.** В 70-80-е гг. XX в. произошли важные изменения в сфере производства, темпы экономического роста замедлились. Покупатель требует максимально разнообразной продукции. Количество видов изделий, требуемых для насыщения рынка, становится все большим, жизненные циклы товаров — короче. Все это привело к расширению номенклатуры товаров и во многих случаях повышению издержек производства. Поэтому не последнее место среди прочих вопросов занимает повышение эффективности распределения ресурсов, управление материально-техническими запасами. Успеха в конкурентной борьбе может достигнуть тот, кто наиболее рациональным образом построил свое производство, так, что его показатели находятся на оптимальном уровне. Эта цель достигается:

- снижением затрат, связанных с созданием и хранением запасов;
- сокращением времени поставок;
- более четким соблюдением сроков поставок;
- увеличением гибкости производства, его приспособленности к условиям рынка;
- повышением качества изделий;
- увеличением производительности.



Рис. 7.1. Классификация экономико-математических методов

Для рациональной организации ССД ВКС необходимо решить комплексную задачу организации снабжения и сбыта для согласования ресурсных потоков, взаимоувязки планов и графиков. Такой подход обеспечит эффективность функционирования всей корпоративной структуры. При проектировании ССД ВКС широко применяются методы экономико-математического моделирования. Содержанием любой ЭММ является выраженная в формально-математических соотношениях экономическая сущность условий задачи и поставленной цели. В модели экономическая величина представляется математическим соотношением. Модель устанавливает связи и зависимости между экономическими параметрами или величинами. Наибольшее применение находят оптимизационные модели. ЭММ включают в себя систему ограничений, целевую функцию. Целевая функция связывает между

собой различные величины модели. Как правило, в качестве цели выбирается экономический показатель. Деятельность системы оценивается по соответствующим показателям. С этой точки зрения предприятия должны наилучшим образом соответствовать целям внешней системы. Система критериев системы включает удовлетворение общественных потребностей, экономию ресурсов, внедрение достижений научно-технического прогресса, обеспечение надежности выполнения плановых заданий. Внешние связи отраслевых систем, значит, и комплексы их целей, усложняются фактором времени, пространственной организацией, сочетанием различных подходов и аспектов планирования. Множественность целей развития системы существенно усложняет планирование, особенно если цели разнонаправлены, и приближение к одним целям удаляет систему от достижения других. Таким образом, возникает задача их согласования. Отыскание наилучших решений по нескольким критериям называется многокритериальной или векторной оптимизацией.



Рис. 7.2. Классификация экономико-математических моделей

**Применение методов многокритериальной оптимизации.** Поскольку для эффективной организации ССД необходимо комплексное решение множества задач, модель ССД ВКС представляем как систему оптимизационных задач. Критерии оптимальности целевых функций, образующих систему, различны. Поэтому модель ССД ВКС — много-

критериальная модель. Решением такой модели должен быть оптимизационный план, наиболее оптимальным образом удовлетворяющий всем задачам системы.

К общей формулировке многокритериальной задачи могут сводиться задачи различного содержания, которые можно подразделить на четыре типа.

1. Задачи оптимизации на множестве целей, каждая из которых должна быть учтена при выборе оптимального решения.
2. Задачи оптимизации на множестве объектов, качество функционирования каждого из которых оценивается самостоятельным критерием. Если качество функционирования каждого объекта оценивается несколькими критериями, такая задача называется многовекторной.
3. Задачи оптимизации на множестве условий функционирования. Задан спектр условий, в которых предстоит работать объекту, и применительно к каждому условию качество функционирования оценивается некоторым частным критерием.
4. Задачи оптимизации на множестве этапов функционирования. Рассматривается функционирование объектов на некотором интервале времени, разбитом на несколько этапов. Качество управления на каждом этапе оценивается частным критерием, а на множестве этапов — общим векторным критерием.

Кроме того, модель ССД ВКС — многоуровневая модель. Необходимо решение оптимизационных задач как на уровне отдельных производственных звеньев, на уровне всего предприятия, так и на уровне корпоративной структуры. При формировании обобщенных критериев должны учитываться местные критерии, а локальные подчиняться обобщенному.

Уровни модели ССД можно представить следующим образом.

Верхний уровень модели содержит модули, решение которых необходимо для организации стратегического и оперативного управления корпоративной структурой. К таким задачам можно отнести задачи стратегического менеджмента и маркетинга (например, задачи определения потенциальных участников, анализа деятельности входящих в ВКС предприятий, внешних поставщиков, потребителей и т. д.).

Нижний уровень модели включает совокупность модулей. Их решение позволяет эффективно организовать взаимодействие между предприятиями. К задачам этого уровня можно отнести *совокупность задач оптимизации* технологических цепочек ССД (например, задачи определения оптимального размера гарантийного запаса определенного вида ресурса, оптимального размера поставки, времени между поставками, оптимизация деятельности транспортной службы, складского хозяйства и т. д.).

С учетом вышеизложенного материала система оптимизационных задач ССД ВКС — это многоуровневая многокритериальная модель.

Для принятия оптимального решения необходимо решение комплекса задач, удовлетворяющих всем целям и ограничениям. Рассмотрим модель СОЗ ССД в общем виде (7.1). Решение одной оптимизационной задачи может являться исходными данными для решения другой, решения могут быть взаимоисключающими, разнонаправленными, инвариантными. Необходимо комплексное решение и нахождение плана, наиболее оптимальным образом удовлетворяющего всем задачам системы.

$$\left\{ \begin{array}{l} \left\{ \begin{array}{l} F_1(x_{11}, \dots, x_{1i}, \dots, x_{1n}) \rightarrow \text{цель} - 1 \\ g_{1i} = f(x_{11}, \dots, x_{1i}, \dots, x_{1n}) = 0, \quad i = \overline{1, n_1} \end{array} \right. \\ \left\{ \begin{array}{l} F_2(x_{21}, \dots, x_{2i}, \dots, x_{2n}) \rightarrow \text{цель} - 2 \\ g_{2i} = f(x_{21}, \dots, x_{2i}, \dots, x_{2n}) = 0, \quad i = \overline{1, n_2} \end{array} \right. \\ \dots \\ \left\{ \begin{array}{l} F_m(x_{m1}, \dots, x_{mi}, \dots, x_{mn}) \rightarrow \text{цель} - m \\ g_{mi} = f(x_{m1}, \dots, x_{mi}, \dots, x_{mn}) = 0, \quad i = \overline{1, n_m} \end{array} \right. \\ \text{цель} = \{ \min, \max, \text{const} \} \end{array} \right. \quad (7.1)$$

В настоящее время известен ряд методов [35] решения задач многокритериальной оптимизации, например:

- оптимизация одного признанного наиболее важным критерия, остальные критерии при этом играют роль дополнительных ограничений;
- упорядочение заданного множества критериев и последовательная оптимизация по каждому из них (метод последовательных уступок);
- сведение многих критериев к одному введением экспертных весовых коэффициентов для каждого из критериев таким образом, что более важный критерий получает более высокий вес;
- выделение множества недоминируемых альтернатив (множества Парето).

При разработке методов решения многокритериальных задач приходится решать ряд специфических проблем.

Проблема нормализации возникает в связи с тем, что локальные критерии имеют, как правило, различные единицы измерения, и это делает невозможным их непосредственное сравнение. Операция приведения критериев к единому масштабу и безразмерному виду носит названия нормирования. Наиболее распространенным способом нормирования является замена абсолютных значений критериев их безразмерными относительными величинами

$$\overline{f_k}(X) = f_k(X) / f_k^*$$

где  $f_k(X)$  — целевая функция;

$f_k^*$  — оптимальное значение критерия;

$\overline{f_k}(X)$  — безразмерная величина критерия,

или относительными значениями отклонений от оптимальных значений критериев  $f_k^*$  (т. е. переход к стандартизованным переменным)

$$\overline{f_k}(X) = (f_k^* - f_k(X)) / f_k^*$$

Проблема выбора принципа оптимальности связана с определением свойств оптимального решения и решения вопроса — в каком именно смысле оптимальное решение превосходит все остальные. Проблема учета приоритета критериев встает, если локальные критерии имеют различную значимость. Необходимо найти математическое определение приоритета и степень его влияния на решение задачи. Проблема вычисления оптимума возникает, если традиционные вычислительные схемы и алгоритмы непригодны для решения задачи векторной оптимизации. Решение перечисленных проблем идет в нескольких направлениях. Основные направления — это:

- методы, основанные на свертывании критериев в единый;
- методы, использующие ограничения на критерии;
- методы целевого программирования;
- методы, основанные на отыскании компромиссного решения;
- методы, в основе которых лежат человеко-машинные процедуры принятия решений (интерактивное программирование).

В методах, основанных на свертывании критериев, из локальных критериев формируется один. Наиболее распространенным является метод линейной комбинации частных критериев. Задается вектор весовых коэффициентов критериев  $\alpha = \{\alpha_1, \dots, \alpha_k\}$ , характеризующих важность соответствующего критерия. Линейная функция представляет собой сумму частных критериев, умноженных на весовые коэффициенты. Задача математического программирования становится однокритериальной и имеет вид:

$$F^0 = \sum_{k=1}^K \alpha_k f_k(X) \rightarrow \max ,$$

$$g_i(X) \leq b_i \quad (i = \overline{1, M}), \quad X \geq 0.$$

Критерии в свертке могут быть нормированы. Решение, полученное в результате оптимизации скаляризованного критерия, эффективно.

К недостаткам метода можно отнести то, что малым приращениям коэффициентов соответствуют большие приращения функции, т. е. решение задачи неустойчиво, а также необходимость определения весовых коэффициентов.

Направление методов, использующих ограничения на критерии, включает два подхода:

- метод ведущего критерия;
- методы последовательного применения критериев (метод последовательных уступок, метод ограничений).

В методе ведущего критерия все целевые функции, кроме одной, переводятся в разряд ограничений. Полученное решение необходимо проверить на принадлежность области компромиссов.

Алгоритм метода последовательных уступок:

1. Критерии нумеруются в порядке убывания важности.
2. Определяется значение  $f_1^*$ . Лицом, принимающим решение, устанавливается величина уступки  $d_1$  по этому критерию.
3. Решается задача по критерию  $f_2$  с дополнительным ограничением

$$f_1(X) \geq f_1^* - \delta_1.$$

Далее пункты 2, 3 повторяются для критерия  $f_2, \dots, f_k$ .

Итак, при решении многокритериальных задач разработан ряд методов, которыми можно пользоваться для нахождения оптимального плана, удовлетворяющего всем задачам модели наиболее оптимальным образом.

**Основные задачи ССД ВКС.** На следующем шаге рассмотрим ряд основных задач ССД ВКС. Прежде отметим следующее: по содержанию различают экономико-математические и экономико-статистические модели. Экономико-математические модели включают в себя систему ограничений, целевую функцию. При организации ССД необходимо решить большое количество взаимосвязанных оптимизационных задач (табл. 7.5). При этом каждая из задач может оптимизироваться отдельно по своим локальным критериям оптимальности. В качестве глобального критерия оптимальности следует принимать показатель, учитывающий потребности рынка и обеспечивающий «выживание» в условиях конкуренции, а также получение необходимой прибыли для ВКС с учетом накладываемых ограничений. Экономико-статистические модели связаны с показателями, сгруппированными различными способами. Статистические модели устанавливают зависимость между показателями и определяющими их факторами в виде функции. В таблице 7.6 представлены некоторые статистические модели ССД. Данная таблица в дальнейшем будет являться базовой при проектировании базы данных оптимизационных задач ССД.

Таблица 7.5

## ЭММ ССД

Вид деятельности	Параметр	Оптимизационная задача
Снабжение	Пространство и время	Оптимальное время поставки в цепи поставщик-потребитель (продолжительность). Оптимальное время между поставками в цепи поставщик-потребитель (ритмичность поставок) и т. д.
	Количество	Оптимальный размер партии поставки $i$ -го вида ресурса в цепи поставщик-потребитель. Оптимальный размер страхового запаса $i$ -го вида ресурса на предприятии и т. д.
Производство	Пространство и время	Оптимальное время производства единицы $i$ -го вида ресурса на предприятии. Оптимальное время производства единицы $j$ -го вида продукта на предприятии и т. д.
	Количество	Оптимальное количество производимого $j$ -го вида продукта на предприятии за рассматриваемый период. Оптимальное количество $i$ -го вида ресурса для производства единицы $j$ -го вида продукта на предприятии и т. д.
Сбыт	Пространство и время	Оптимальное время выполнения заказа на предприятии и т. д.

Вид деятельности	Параметр	Оптимизационная задача
	Количество	Оптимальное количество реализованного $j$ -го вида продукта на предприятии за рассматриваемый период и т. д.
Складирование	Пространство и время	Оптимальное время выполнения заказа (обработка, погрузка, разгрузка, учет, размещение, хранение) на предприятии и т. д.
	Количество	Оптимальный товароборот склада за рассматриваемый период. Оптимальное количество $j$ -го вида продукта на складе. Рациональное использование площадей и объемов складов. Оптимальный размер собственного складского хозяйства. Оптимальный размер арендуемого складского хозяйства и т. д.
Транспортировка	Пространство и время	Оптимальное время транспортировки (вид транспорта, маршрут, количество перевозимого товара за один раз и т. п.) между предприятиями
	Количество	Оптимальный товароборот транспортной службы. Оптимальный размер единичной перевозки отдельного вида продукта. Оптимальный размер собственной транспортной службы. Оптимальный размер арендуемой транспортной службы и т. д.

Итак, при организации ССД ВКС необходимо решение большого количества задач, причем для формирования эффективных управленческих решений необходим комплексный анализ процессов ССД.

Таблица 7.6

### Некоторые модули ССД

Задача	Функциональная зависимость	Параметры
Определение оптимального размера партии заказа	$N_{ij} = f_2(a_{ij}, t_{ij}^{np}, t_{ij}^{вып}, g_{ij}, \Delta t)$ $\exists_{ij}^{общ}(N_{ij}) \rightarrow \min$ $a_{ij}, t_{ij}^{np}, \Delta t \leq \text{const проекта}$	$N_{ij}$ — размер партии заказа; $a_{ij}$ — количество $i$ -го вида ресурса для производства $j$ -го вида продукта; $n_{ij}$ — количество единиц $i$ -го вида ресурса в одной партии; $t_{ij}^{np}$ — время производства $j$ -го вида продукта из $i$ -го вида ресурса; $t_{ij}^{вып}$ — время выполнения заказа (доставки $i$ -го вида ресурса); $g_{ij}$ — размер страхового запаса $i$ -го вида ресурса; $\exists_{ij}^{общ}$ — совокупные затраты, связанные с обслуживанием партии поставки $i$ -го вида ресурса; $\Delta t$ — рассматриваемый период времени.

Задача	Функциональная зависимость	Параметры
<p>Определение оптимального времени выполнения заказа</p>	$T_{ij}^{вып} = f_3(t_{ij}^{погр}, t_{ij}^{разг}, t_{ij}^{учета}, t_{ij}^{тр}, \Delta t)$ $t_{ij}^{погр/разг} = f_4(k_1, k_2, k_3, k_4, k_5)$ $t_{ij}^{учета} = f_5(k_1, k_2, k_3)$ $t_{ij}^{тр} = f_6(V_{ij}^{тр}, n_{ij}, s_p, T_j, m_k)$ $Z_{ij}^{общ}(T_{ij}^{вып}) \rightarrow \min$ $\Delta t \leq \text{const проекта}$	<p><math>T_{ij}^{вып}</math> — время выполнения заказа;  <math>t_{ij}^{погр}</math> — время погрузочных работ;  <math>t_{ij}^{разг}</math> — время разгрузочных работ;  <math>t_{ij}^{учета}</math> — время учета;  <math>t_{ij}^{тр}</math> — время транспортировки;  <math>V_{ij}^{тр}</math> — вид транспорта;  <math>n_{ij}</math> — количество перевозимого ресурса;  <math>s_p</math> — удаленность;  <math>T_j</math> — характеристики продукта;  <math>m_k</math> — вид маршрута;  <math>\Delta t</math> — рассматриваемый период времени;  <math>k_1</math> — степень автоматизации/механизации;  <math>k_2</math> — степень квалифицированности персонала;  <math>k_3</math> — степень оснащенности кадровым ресурсом и возможность немедленного выполнения работы;  <math>k_4</math> — степень загруженности складских площадей;  <math>k_5</math> — степень загруженности оборудования (возможность немедленного выполнения работ в текущий момент);  <math>Z_{ij}^{общ}</math> — совокупные затраты, связанные с поставкой партии продукта;  <math>\Delta t</math> — рассматриваемый период времени.</p>
<p>Определение оптимального размера гарантийного запаса</p>	$G_{ij} = f_1(\Delta t_i^{нп}, \Delta t_{ij}^{нп}, \Delta t_{ij}^д, k_{ij}, \Delta t)$ $Z_{ij}^{общ}(G_{ij}) \rightarrow \min$ $\Delta t \leq \text{const проекта}$	<p><math>G_{ij}</math> — размер гарантийного запаса;  <math>\Delta t_{ij}^{нп}</math> — отклонение от нормативного времени производства <math>j</math>-го вида продукта из <math>i</math>-го вида ресурса;  <math>\Delta t_i^{нп}</math> — отклонение от нормативного времени производства <math>i</math>-го вида ресурса для производства <math>j</math>-го вида продукта;  <math>\Delta t_{ij}^д</math> — отклонение от нормативного времени доставки <math>i</math>-го вида ресурса;  <math>k_{ij}</math> — коэффициент, учитывающий другие возможные причины для формирования гарантийного запаса <math>i</math>-го вида ресурса;  <math>Z_{ij}^{общ}</math> — совокупные затраты, связанные с обслуживанием гарантийного заказа;  <math>\Delta t</math> — рассматриваемый период времени.</p>

В современных рыночных условиях важное значение в ССД приобретает маркетинговая деятельность. Анализ рынка учитывается при составлении производственной программы, при составлении планов и графиков по снабжению и сбыту. События на рынке носят вероятностный характер, поэтому на практике при моделировании различных экономических явлений используют методы прогнозирования. Данные методы достаточно хорошо изучены и широко представлены в литературе [31, 34, 35].

ВКС — сложный, динамичный объект, изменяющий свою организационную структуру на протяжении всего жизненного цикла проекта. Одна из важных задач ССД ВКС — выбор оптимального состава участников проекта.

Под реализацию проекта интегрируется ряд предприятий, причем для эффективного функционирования корпоративной структуры необходим оптимальный выбор участников — предприятий, которые могут выполнить проект и выполнить его наиболее эффективным образом. ВКС — динамичная структура. В связи с этим важное значение приобретает контроль деятельности участников ВКС, анализ потенциальных участников, расчет наиболее выгодной организационной структуры, принятие своевременных мер (рациональное изменение организационной структуры ВКС) в случае необходимости.

В работе [14] предлагается метод отбора участников корпоративной структуры. Создание модели осуществляется путем среза основного множества претендентов и получения наборов групп, проверки полученных наборов на жизнеспособность. Этот процесс состоит из следующих этапов:

- цель формирования группы;
- подбор претендентов, чье участие в группе отвечает цели ее создания;
- анализ предложенных структур.

Выбор осуществляется с использованием теории нечетких множеств, поскольку ранее существующие методы и модели не учитывают фактор неполноты, неточности данных об участниках проекта.

Специфика каждой из задач ССД требует использования совершенно определенных методов. Задача оптимизации запасов готовой продукции [19, 20] является важной задачей (особенно в динамично изменяемых рыночных условиях) в системе задач управления запасами.

В качестве целевой функции  $Z_{\text{опт}}^{\text{п}}$  принимаем суммарные затраты на производство и содержание готовой продукции при условии полного и своевременного удовлетворения спроса. Очевидно, затраты должны быть минимальны (формула (7.2)).

$$Z_{\text{опт}}^{\text{п}} = \sum_j^m \sum_t^k 3_{jt} (N_{jt}, I_{jt}) \rightarrow \min. \quad (7.2)$$

где  $j = 1, \dots, m$ ;  $t = 1, \dots, k$

$3_{jt}$  — совокупные затраты на производство и содержание готовой продукции  $j$ -го вида на рассматриваемый период.

$N_{jt}$  — объем выпуска  $j$ -го вида продукции на рассматриваемый период;

$I_{jt}$  — уровень запасов  $j$ -го вида продукции на конец рассматриваемого периода;

$$I_{jt} = I_{j, t-1} + N_{jt} - D_{jt},$$

где  $D_{jt}$  — спрос на продукцию  $j$ -го вида за рассматриваемый период времени.

Если функции затрат линейно зависят от переменных, то решение отыскивается, например, с помощью симплекс-метода. При нелинейности задача формулируется в терминах динамического программирования.

Ограничениями данной модели являются:

$N_{jt}, I_{jt}, D_{jt}$  — целые положительные числа.

Задача определения оптимального размера партии заказа является не менее важной задачей в управлении запасами. Для оптимизации издержек пополнения запасов можно использовать известные модели по расчету партий поставок и заказов. Например, в работе [2, 20] (наиболее часто используется на практике) рассматривается следующий метод определения оптимального размера партии заказа наиболее.

Предлагается формула (7.3) расчета суммарных годовых затрат

$$C = As / q_0 + sc + iq_0 / 2, \quad (7.3)$$

где  $C$  — суммарные годовые затраты;

$A$  — затраты на поставку одного заказа;

$s$  — годовой спрос;

$q_0$  — количество единиц продукции в одной партии;

$c$  — цена единицы закупаемой продукции;

$i$  — годовые затраты на содержание единицы продукции;

$q_0/2$  — средний объем запасов.

На основании соотношения (7.3) оптимальный размер партии заказа ( $q_0$ ) вычисляется по формуле квадратного корня:

$$q_0 = \sqrt{2As/i}. \quad (7.4)$$

Графическое представление суммарных издержек за период времени и определение оптимального размера поставки представлены на рис. 7.3.

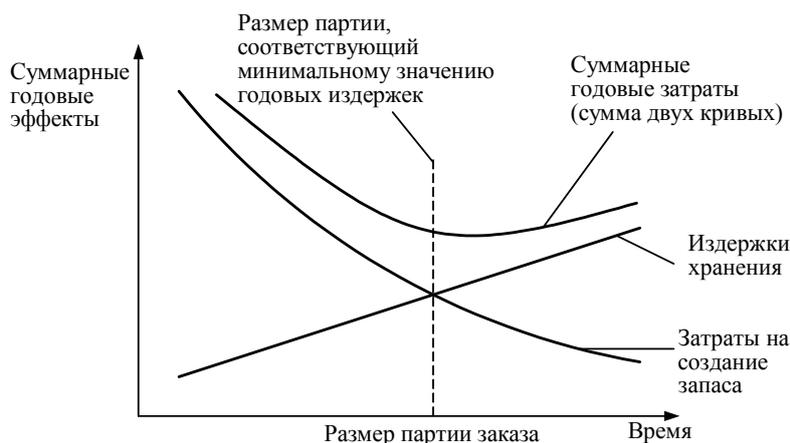


Рис. 7.3. Определение оптимального размера партии заказа [2]

Данная модель имеет большое количество ограничений:

- рассмотрен годовой период времени;
- постоянный годовой спрос;
- неизменное количество единиц в одной партии в течение года;
- неизменная цена единицы закупаемой продукции в течение года;
- неизменные годовые затраты на содержание единицы продукции;
- постоянный в течение года темп потребления.

Поэтому рассмотрим данную задачу с учетом динамики снабженческо-производственного-сбытового процесса, влияния рынка, с учетом вхождения СПСС в ВКС.

В качестве целевой функции выберем функцию суммарных затрат, связанных с обслуживанием партии заказанного продукта. Суммарные затраты состоят из трех составляющих: затраты, связанные с ценой закупаемого продукта; затраты, связанные с транспортировкой и его хранением.

Целевую функцию суммарных затрат  $Z_{\text{онм}}^{\text{пн}}$  можно представить в следующей виде (7.5):

$$Z_{\text{онм}}^{\text{пн}} = \sum_i^n \sum_j^m \sum_t^k (N_{jt} (N_{ij} (Z_{ijt}^{\text{общ}})) \rightarrow, \min, \quad (7.5)$$

где  $i = \overline{1, n}; \quad j = \overline{1, m}; \quad t = \overline{1, k}$

$N_{jt}$  — объем выпуска  $j$ -го вида продукции на рассматриваемый период;

$N_{it}$  — объем выпуска  $i$ -го вида продукции на рассматриваемый период;

$Z_{ijt}^{\text{общ}}$  — совокупные затраты, связанные со снабжением продуктом  $i$ -го вида для производства продукции  $j$ -го вида за рассматриваемый период времени (7.6):

$$Z_{ijt}^{\text{общ}} = \sum_i^n \sum_j^m \sum_t^k (Z_{ijt}^{\text{ц}}, Z_{ijt}^{\text{тп}}, Z_{ijt}^{\text{хр}}, k_{ij}) \rightarrow, \min, \quad (7.6)$$

где  $Z_{ijt}^{\text{ц}}$  — совокупные затраты, связанные с ценой закупаемого продукта  $i$ -го вида для производства продукции  $j$ -го вида за рассматриваемый период времени;

$Z_{ijt}^{\text{тп}}$  — совокупные затраты, связанные с транспортировкой закупаемого продукта  $i$ -го вида для производства продукции  $j$ -го вида за рассматриваемый период времени;

$Z_{ijt}^{\text{хр}}$  — совокупные затраты, связанные с хранением закупаемого продукта  $i$ -го вида для производства продукции  $j$ -го вида за рассматриваемый период времени;

$k_{ij}$  — коэффициент, учитывающий возможность снижения затрат, связанную с вхождением предприятия в корпоративную структуру.

Затраты, связанные с ценой поставки, зависят от размера партии поставки, цены за единицу продукта. Цена за единицу в свою очередь зависит от характеристик продукта, характеристик предприятия-изготовителя этого продукта.

Затраты, связанные с транспортировкой, зависят от размера транспортируемой партии, характеристик транспортируемого продукта (объем, хрупкость и т. п.), характеристик транспортной службы, определяющих стоимость транспортировки, затрат, связанных с ценой горючесмазочных материалов, и т. п. расходы.

Затраты, связанные с хранением заказанной партии, зависят от размера партии поставки, характеристик продукта, особенностей складского хозяйства.

Ограничениями в данной модели являются:

- потребность в  $i$ -м ресурсе для производства  $j$ -го продукта;
- количество выделенных бюджетных средств на приобретение  $i$ -го вида ресурса;
- возможности транспортного парка по грузоперевозке;
- размеры складов;
- возможный объем выпускаемой продукции предприятием-поставщиком;
- возможный объем выпускаемой продукции предприятием-потребителем.

Основой для решения задач оптимизации временных интервалов между заказами являются две системы управления запасами: система с фиксированным размером заказа и система с фиксированным интервалом между заказами [3, 12, 19, 20]. Задачи оптимизации времени движения и оптимизации общих затрат в своей основе имеют транспортную задачу в ее классическом виде, модель назначений, модель выбора кратчайшего пути и другие задачи транспортного типа. Заказ делается с упреждением, равным времени выполнения заказа (рис. 7.4) [2,15].

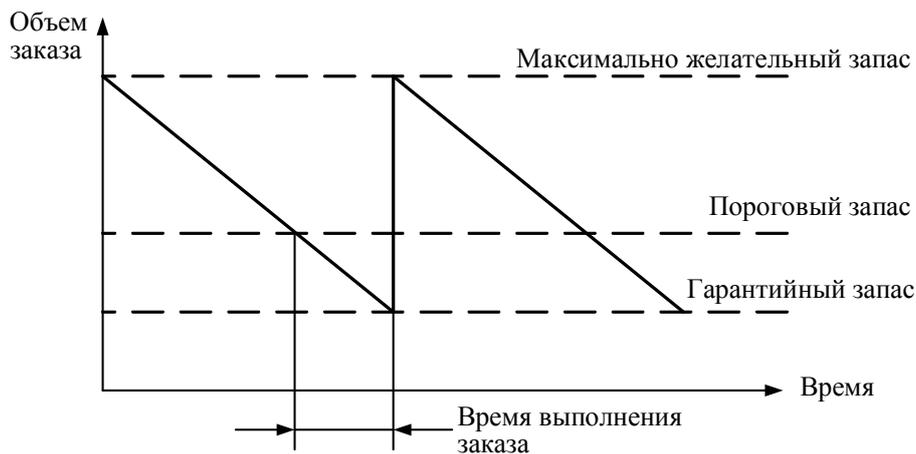


Рис. 7.4. Процесс закупки/расходования

Задача определения оптимального времени выполнения заказа сводится к минимизации совокупных затрат, связанных с обслуживанием заказа (7.7):

$$Z_{\text{вып\_запр } i} = f(t_{\text{вып\_запр } i}) \rightarrow \min. \quad (7.7)$$

Время выполнения заказа представим следующей формулой (7.8):

$$t_{\text{вып-запр } i} = t_i^{\text{обр}} + t_i^{\text{погр/разгр}} + t_i^{\text{тр}}. \quad (7.8)$$

где  $i = \overline{1, z}$

$t_i^{\text{обр}}$  — время обработки  $i$ -го запроса;

$t_i^{\text{погр/разгр}}$  — время погрузочно/разгрузочных работ по  $i$ -му запросу;

$t_i^{\text{тр}}$  — время транспортировки по  $i$ -му запросу.

Время выполнения запроса зависит от степени автоматизации склада (наличие ПЭВМ, необходимого программного обеспечения, развитых средств коммуникаций и т. п.), степени оснащённости современными погрузочно/разгрузочными механизмами, наличия персонала достаточной квалификации, выбора оптимального способа выполнения работ. Увеличение дальности перевозок, их количества увеличивает транспортные издержки. Перевозка большими партиями, но более дешевым видом транспорта требует в дальнейшем их сохранности, что увеличивает затраты, связанные с хранением.

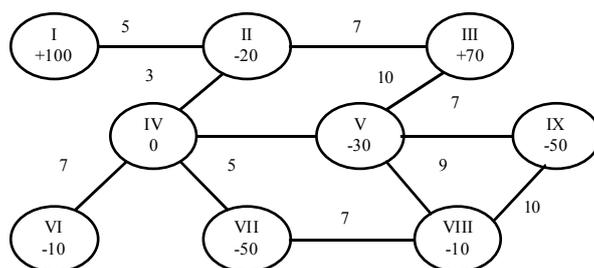


Рис. 7.5. Сетевой график примера транспортной задачи

Ограничения данной модели:

- объем транспортного парка по грузоперевозке;
- размеры складов;
- количество погрузочно-разгрузочных механизмов;
- количество персонала на транспорте и складах.

Другая важная задача, обеспечивающая эффективное бесперебойное функционирование производства, влияющая на издержки ССД, — определение гарантийного запаса предприятий-потребителей. Гарантийный запас — «аварийный» источник снабжения в тех случаях, когда спрос на данный продукт превышает ожидание. Необходимость в гарантийном запасе диктуется сезонными изменениями цен, инфляцией, возможностью политического, экономического изменения в стране и т. д.

Для организации бесперебойного снабжения производства на практике используется несколько видов запасов. Максимально желательный запас определяет уровень запаса, экономически целесообразный для предприятия. Пороговый уровень используется для определения времени выполнения очередного заказа. Гарантийный запас предназначен для непрерывного снабжения в случае непредвиденных обстоятельств. На системы управления запасами влияет множество факторов, вызывающих колебания величины параметров, становящихся таким образом случайными величинами. Случайной величиной может быть потребление и поступление материалов, время выполнения заказа. В литературе предлагаются модели расчета страхового запаса с использованием математической теории вероятностей [20, 33, 29]. В нашем случае необходимо также учесть динамичность рынка, особенность вхождения предприятий в корпоративную структуру. Необходимо определить оптимальное соотношение между значением гарантийного запаса, обеспечивающего бесперебойное снабжение производства в случае непредвиденных ситуаций, носящих вероятностный характер, и значением совокупных затрат, которые необходимо свести к минимуму. Проанализируем факторы, влияющие на размер гарантийного запаса.

Товарно-материальные запасы всегда считались фактором, обеспечивающим безопасность системы материально-технического снабжения, ее гибкое функционирование, и являлись своего рода «страховкой». Особенность предпринимательских систем в том, что товары заказываются в количествах, избыточных по отношению к необходимым на данный момент объемам. Тому есть ряд причин, как то: задержка с получением заказанных товаров в полном объеме; скидки, предоставляемые при продаже товаров крупными партиями; налогообложение торговых сделок с минимальным размером партий, делающее невыгодной отгрузку заказчику товаров в количествах меньше установленного размера, и некоторые другие. Ограничителем выступают издержки их хранения. Определение точного уровня запасов, необходимых в условиях нестабильности сроков реализации заказов, изменчивого спроса на товары и материалы — дело нелегкое. Вероятностная природа вышеуказанных колебаний и нестабильности означает, что для нахождения удовлетворительных решений проблем необходимо соответствующее моделирование или имитация. Создание товарно-материальных запасов определяется также специфической ролью, которую играют предприятия в процессе выпуска продукции. В одних областях народного хозяйства основной задачей является контроль за сырьем, в других — за готовой продукцией или незавершенным производством.

Определим целевую функцию гарантийного запаса как функцию совокупных затрат, связанных с обслуживанием гарантийного запаса. Очевидно, функция должна быть минимизирована при условии обеспечения бесперебойного снабжения (7.9):

$$\begin{aligned}
 U_{гз} &= \int_{T_{\min i}} f(R_{вс}, Z_{гз}^{\text{общ}}) \rightarrow \min \\
 T_{\min i} &= \bigcup_i (t_{\text{нач } i+1} - t_{\text{кон } i}), \quad i \in I \\
 Z_{гз}^{\text{общ}} &= (Z_{гз}^{\text{изб}} + Z_{гз}^{\text{нед}}) \leq \rightarrow \min,
 \end{aligned}
 \tag{7.9}$$

где  $U_{гз}$  — размер гарантийного запаса;

$i$  — этапы производственного цикла,  $I$  — множество всех этапов производства;

$t_{\text{нач } i}$  — время начала  $i$ -го этапа производства;

$t_{\text{кон } i}$  — время окончания  $i$ -го этапа производства;

$t_{\text{нач } i+1}$  — время начала  $(i + 1)$  этапа производства;

$R_{вс}$  — воздействие внешней среды;

$Z_{гз}^{\text{общ}}$  — совокупные затраты, связанные с обслуживанием гарантийного запаса;

$T_{\min i}$  — возможный временной период между концом  $i$ -го производственного этапа и началом  $(i + 1)$  производственного этапа, на котором возможно использование гарантийного запаса;

$Z_{гз}^{\text{изб}}$  — совокупные затраты, связанные с обслуживанием избыточного гарантийного запаса;

$Z_{гз}^{\text{нед}}$  — совокупные затраты, связанные с недостаточностью гарантийного запаса.

Минимальный размер гарантийного запаса является функцией от времени восполнения заказа и времени производства единицы  $j$ -го продукта. Очевидно, что в случае невыполнения заказа необходимо осуществление различных мер (например, поиск другого партнера), требуется время для восполнения запаса.

Ограничения в данной модели:

- суммарные размеры складов;
- минимальный размер гарантийного запаса с учетом прогнозируемого риска;
- минимальное время восполнения запаса потенциальным партнером с учетом его удаленности;
- минимальное время производства единицы продукции  $j$ -го вида.

Задачи оптимизации времени движения материальных и информационных потоков логистической системы и оптимизации общих затрат при организации и движении материальных и информационных потоков в основе своих постановок имеют транспортную задачу в ее классическом виде, модель назначений, модель выбора кратчайшего пути и другие транспортные задачи [2, 10, 15].

Затраты на перевозку, учитывая размеры нашей страны, весьма значительны. Уменьшение этих затрат хотя бы на несколько процентов приводит к значительной экономии. Отсюда понятна важность научного подхода к проблемам перевозок. Рассмотрим самую характерную транспортную задачу. Пусть необходимо перевести однородный груз из нескольких мест. Существует бесконечное число вариантов перевозок. Естественно, необходимо найти те из них, которые соответствуют минимальным затратам на перевозку (7.10):

$$Z^{\text{TP}} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m s_{ij} n_{ij} \rightarrow \min. \quad (7.10)$$

где  $Z^{\text{TP}}$  — суммарные затраты на перевозку;

$s_{ij}$  — расстояние между пунктом-отправителем  $i$  и пунктом-получателем  $j$  (или затраты на перевозку единицы продукции из пункта-отправителя  $i$  в пункт-потребитель  $j$ );

$n_{ij}$  — количество груза, перевозимого из пункта-отправителя  $i$  в пункт-потребитель  $j$ .

Задача выбора наиболее рационального плана перевозки груза сводится к задаче линейного программирования.

На практике часто осуществляют решение транспортных задач в сетевой подстановке. Если взглянуть на карту местности, то дороги соединяют большинство пунктов не непосредственно, а проходят через другие пункты. Груз можно перевезти разными путями. Поэтому часто задачу перевозки грузов формулируют не в матричной постановке, а в так называемой постановке, основанной на явном представлении структуры транспортной сети.

Например, имеется  $n$  перенумерованных пунктов (рис. 7.6). Пункты соединены коммуникациями. Во всех пунктах задается сальдо производства и потребления. В задаче оптимизируются транспортные издержки. Целевая функция затрат по транспортным издержкам должна стремиться к минимуму (7.11).

$$Z^{\text{TP}} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m s_{ij} n_{ij} \rightarrow \min, \quad (7.11)$$

где  $Z^{\text{TP}}$  — суммарные затраты на перевозку;

$s_{ij}$  — расстояние между пунктом-отправителем  $i$  и пунктом-получателем  $j$  (или затраты на перевозку единицы продукции из пункта-отправления  $i$  в пункт-потребитель  $j$ );

$n_{ij}$  — количество груза, перевозимого из пункта-отправления  $i$  в пункт-потребитель  $j$ .

Ограничениями в данной модели являются ограничения по пропускной способности, размеры транспортного парка, максимальный размер (объем) транспортной единицы и т. п.

Для решения транспортных задач на практике часто используют метод потенциалов. Общий принцип подсчета потенциалов заключается в следующем: определяется потенциал в исходном пункте, в соседнем пункте к исходному потенциалу добавляются удельные затраты на перевозку, если движение осуществляется против направления перевозки — то вычитаются. Сумма по всем вершинам произведения потенциала на сальдо производства и потребления дает значение критерия задачи для данного плана. Для уменьшения значения критерия необходимо уменьшить потенциалы в пунктах-потребителях.



Рис. 7.6. Алгоритм решения системы оптимизационных задач (СОЗ) ССД

Итак, рассмотрен ряд моделей организации ССД. Их количества на практике, естественно, гораздо больше. Полностью смоделировать деятельность по снабжению, сбыту возможно, если известны компоненты организационной структуры ВКС, технологические особенности, географическое расположение и др. Моделирование технологических цепочек, определение оптимального взаимодействия с точки зрения минимизации совокупных издержек позволяет наиболее эффективным образом организовать снабженческо-сбытовую деятельность ВКС. В оптимизации складской деятельности (рациональный выбор местоположения склада, его размеров, решение вопросов об использовании собственных складов или аренде, возможности пользования услугами специализированных компаний, рациональное размещение продукции на складе, выбор рациональных подъездных путей и т. п.) также можно использовать сетевые графики для решения задач и другие методы, подробно рассмотренные в работах по экономико-математическому моделированию управления запасами [11, 13, 20, 34, 35].

Таким образом, модель СОЗ ССД ВКС представляет собой совокупность целевых задач. Для нахождения эффективного управленческого решения необходимо комплексное решение СОЗ с учетом взаимосвязей и взаимозависимостей. На следующем шаге рассмотрим алгоритм решения системы оптимизационных задач ССД ВКС (рис. 7.6). По условиям запроса множество целевых функций фильтруется, определяется СОЗ, решение которой необходимо в конкретной производственной ситуации. Совокупность ограничений отобранных целевых функций анализируется, определяется *область допустимых значений* (ОДЗ) и *область определения функций* (ОДФ), т. е. определяется область поиска оптимального решения СОЗ. Находится вектор приоритетности целевых задач, сортировка в порядке убывания приоритетности, последовательное решение СОЗ. Пересечение множеств оптимальных планов отдельных задач определяет оптимальный план СОЗ. Полученный план передается ЛПП в виде текстовой или графической информации для выработки управленческого решения. Если область пересечения является пустым множеством, осуществляется выбор метода и решение многокритериальной задачи. Более подробное изложение данного материала рассматривается ниже при описании алгоритма организации ССД ВКС на базе ВИТ ОЛИС. Итак, императив развития антикризисного реформационного процесса — создание новых и повышение действенности сложившихся корпоративных структур. Концепция ВКС — новая форма взаимодействия предприятий. За счет высокой адаптивности к рыночным условиям ВКС позволяет осуществить выпуск наиболее конкурентоспособной продукции, завоевать утраченные сегодня рынки сбыта, повысить рентабельность отечественной экономики. Управление таким сложным объектом невозможно без использования ИС, в основе проектирования которой используются принципы логистики. Формирование управленческих решений требует централизованного сбора и обработки информации о снабженческо-сбытовой деятельности. Таким механизмом предлагается использовать виртуальный информационный терминал ССД. Цель функционирования системы определяет ее задачи, решение которых способствует достижению поставленных целей. Анализ деятельности корпоративной структуры осуществляется с помощью множества показателей, выбор которых необходимо осуществлять с точки зрения целей и задач корпорации. Предлагаемая система показателей позволяет наиболее полно проанализировать ССД ВКС. Система задач организации ССД ВКС является многоуровневой системой, представляет собой многокритериаль-

ную задачу. Комплексное решение системы целевых функций, определение оптимального плана, удовлетворяющего всем задачам, позволяет найти наиболее эффективное решение, что обеспечит высокую степень согласованности ресурсных потоков, минимизировать совокупные издержки.

### **7.3. Теоретические основы и принципы организации снабженческо-сбытовой деятельности виртуальных корпоративных структур**

Современное развитие информационных, сетевых технологий, коммуникационных средств связи предоставляет возможность их использования в управлении крупными корпоративными структурами.

В настоящее время ряд отечественных корпоративных структур использует в своей деятельности *корпоративные информационные системы* (КИС): Босс-Корпорация, Парус-Корпорация, Галактика и др. Широкое применение находят комплексы программного обеспечения, так называемые ERP-системы, для управления различными производственными компаниями, функциональные подразделения которых территориально распределены. Интегрируемость ERP-систем, четкая производственная ориентация дают возможность организовать эффективное управление предприятием, корпоративной структурой. Довольно часто вся присущая концепции ERP совокупность задач реализуется не одной интегрированной системой, а некоторым комплектом *программного обеспечения* (ПО). В основе такого комплекта, как правило, лежит базовый ERP-пакет. К нему через соответствующие интерфейсы подключены специализированные продукты (например, отвечающие за электронную коммерцию, OLAP, автоматизацию продаж и проч.). Сегодня с каждым годом все шире воплощается в жизнь идеология компонентной архитектуры. Концепция ERP еще не имеет статуса общепризнанного стандарта, применяется достаточно разрозненно, без взаимоувязки отдельных компонент в единое целое, и потому допускает определенные разночтения.

Существующие методологии общего управления и планирования производства, управления качеством [17, 18, 21, 24] практически неизвестны в отечественной практике.

Распределенное информационное взаимодействие предприятий требует выработки стандартов по созданию и обработке документов, передаче, приему, обработке данных и т. п. Существующая стратегия CALS (Commerce At Light Speed) [28] — стратегия промышленности и правительства — направлена на эффективное создание, обмен, управление, использование электронных данных, поддерживающих *жизненный цикл изделия* (ЖЦИ) с помощью международных стандартов, реорганизации предпринимательской деятельности и передовых технологий. CALS — это информационная стратегия, набор инструментов и международных стандартов, более эффективное использование информации, новые методы сотрудничества между предприятиями и, самое главное, — изменение взгляда государственных органов на проблему создания законодательной базы для установления цивилизованных отношений в области производства и бизнеса. Области применения CALS принято считать: совершенствование деятельности в области разнородных процессов, участвующих на всех этапах ЖЦИ; управление цепными поставками в течение

всего ЖЦИ; электронную интеграцию предприятий (организаций, учреждений и т. п.), участвующих на различных этапах ЖЦИ; управление поддержкой ЖЦИ.

Таким образом, в настоящее время существуют комплексы программного обеспечения, используемого в управлении крупными корпоративными структурами. Существенный недостаток многих отечественных КИС — использование принципа «лоскутной» автоматизации, отсутствие координирующих блоков, так называемых блоков «обратной связи», позволяющих в автоматическом режиме регулировать (перепланировать) движение материальных потоков в случае возникающих недопустимых отклонений от плановых графиков или под влиянием внешнего, внутреннего воздействия.

*Виртуальные кооперативные структуры* (ВКС) — новая форма корпоративного взаимодействия. Для организации и управления таким сложным динамичным объектом, как ВКС, требуется: использование специальных механизмов, автоматизирующих процессы сбора, обработки информации для выработки управленческих решений; анализ существующих и разработка специализированных компонентов информационной системы ВКС. *Организационно-логистическая информационная система* ВКС (ОЛИС ВКС) должна быть удобным и мощным инструментом эффективного управления корпорацией. При проектировании информационной системы ВКС необходимо иметь в виду, что ОЛИС ВКС должна подчиняться основным, используемым при создании ИС, принципам и, очевидно, использовать ряд специфичных, связанных с особенностью деятельности предприятий, образующих ВКС (табл. 7.7).

*Таблица 7.7*

**Основные принципы функционирования информационной системы**

Принцип	Пояснения
Безопасность системы	Обеспечение безопасности системы, защита от несанкционированного доступа, надежность хранения данных
Надежность системы	Аппаратные и программные средства системы должны быть надежны
Масштабируемость системы	Возможность использования системы в пределах области, региона, страны, межгосударственное использование
Структурная наращиваемость	Возможность эволюционирования системы. Возможность наращивать функциональное наполнение системы
Совместимость	Совместимость аппаратных и программных средств
Достоверность и своевременность данных	Обеспечение достоверности и своевременности данных, гарантированное сохранение целостности и непротиворечивости данных. Ответственность за несвоевременную, недостоверную информацию. Создание расписания обновления данных
Интерпретируемость данных	Адресация подсистем. Вложенность данных. Возможность организации поиска данных
Функциональная полнота	Возможность наиболее полно охватить все виды деятельности
Предсказуемость	Система должна реагировать на запросы пользователей предсказуемым образом

Принцип	Пояснения
Мобильность	Возможность переноса системы на различные аппаратные и системные платформы без ее изменений
Открытость	Использование стандартных средств для обмена данными
Эргономичность	Комфортность работы пользователей в плане дружественного интерфейса
Развитая физическая сеть	Концепция ВКС базируется на использовании сети
Развитые аппаратные и программные средства	Эффективное функционирование информационной системы предполагает наличие развитых аппаратных и программных средств
Целенаправленность	Предполагается, что цели и задачи деятельности корпорации известны. Они могут корректироваться в процессе функционирования
Самонастраиваемость системы	Чувствительность системы к внутренним и внешним воздействиям, регулирование, динамическая перестройка, внутренняя проверка
Принцип логистического подхода	Применение ЭММ базируется на принципах взаимозависимости экономических явлений

С учетом основных функций промышленной корпорации ОЛИС ВКС подразделяется на снабженческо-сбытовую подсистему; производственную подсистему; подсистему аналитического управления.

Особенность ВКС в том, что снабжение и сбыт, преследующие разные цели, нельзя рассматривать в отрыве друг от друга, поскольку снабжение одних предприятий может являться сбытом для других. Такой подход обеспечивает большую эффективность функционирования за счет взаимоувязки планов и графиков по снабжению/сбыту, поэтому снабжение/сбыт рассматривается как единая снабженческо-сбытовая подсистема. Подсистема производственной деятельности позволяет отслеживать и управлять производственной деятельностью всей ВКС для реализации проекта. Подсистема аналитического управления на основе данных от других подсистем осуществляет общее управление ВКС. Необходимость концентрации информации в единой точке для принятия оптимальных управленческих решений требует централизованного подхода к сбору, обработке информации. Аналитическая обработка полученной информации является основой для принятия эффективных управленческих решений группой лиц высшего руководства корпорации или отдельного лица.

В качестве механизма централизованного сбора и обработки информации предлагается использовать виртуальный информационный терминал. Стандартным способом отображения данных является монитор, а устройством ввода-вывода чаще — клавиатура, так называемые терминальные устройства, поэтому подсистемы были названы:

- виртуальный информационный терминал (ВИТ) снабженческо-сбытовой деятельности;
- виртуальный информационный терминал производственной деятельности;
- виртуальный информационный терминал аналитического управления.

ВИТ — компонент информационной системы ВКС. Организация *снабженческо-сбытовой деятельности* (ССД) ВКС осуществляется на базе ВИТ ССД ОЛИС. Итак, ВИТ ССД — совокупность аппаратных и программных средств, позволяющих осуществлять планирование ССД, контроль и координацию движения информационно-материальных потоков практически в любой момент времени. Обсудим разработку базовых принципов ВИТ ССД, обеспечивающих согласованность движения ресурсных потоков ССД, минимизацию совокупных издержек.

Разработка системы управления базой данных виртуального информационного терминала снабженческо-сбытовой деятельности.

Основой любой информационной системы являются базы данных — структурированные наборы данных, хранящиеся в электронном виде (в данном случае совокупность экономических показателей ССД). Система баз данных (database system) — это, по сути, не что иное, как компьютеризированная система хранения записей. Между собственно физической базой данных и пользователями системы располагается уровень программного обеспечения — диспетчер базы данных или система управления баз данных (СУБД, database management system, DBMS).

Основная функция СУБД — предоставление пользователю возможности работать с БД, не вникая в детали на уровне аппаратного обеспечения. Конечный пользователь может получить доступ к базе данных, используя одно из оперативных приложений, или же воспользоваться интегрированным интерфейсом программного обеспечения самой базы данных. Такой интерфейс также поддерживается оперативным приложением, но это приложение не создается пользователем. Оно встроено в систему БД. В большинстве систем есть, по крайней мере, одно встроенное приложение, а именно: процессор языка запросов, который позволяет пользователю указывать команды или выражения высокого уровня. Почти все продукты БД, созданные с конца 70-х гг., основаны на реляционном (relational) подходе, представляющие собой основную тенденцию сегодняшнего рынка. Реляционная модель — единственная существенная разработка в теории развития БД. Реляционная система основана на следующих принципах: данные для пользователя передаются в виде таблиц; пользователю предоставляются операторы для выборки данных, для генерации новых таблиц из старых. Старые же дореляционные системы можно разделить на три большие категории: системы инвентированных списков, иерархические, сетевые. К постреляционным системам относятся: дедуктивные, экспертные, расширяемые, объектно-ориентированные, семантические, универсальные реляционные СУБД (табл. 7.8).

Таблица 7.8

**Типы используемых СУБД**

Тип СУБД	Название	Фирма-производитель
Системы инвентированных списков	CA-DATACOM/DB	Computer Associates International
Иерархические	IMS	IBM
Сетевые	CA-IDMS/DB	Computer Associates International Inc.

Тип СУБД	Название	Фирма-производитель
Реляционные	DB2 Rdb/VMS Oracle Ingres Sybase и др.	IBM Digital Equipment Oracle Ingres Division of the ASK Group Inc. Sybase Inc

Реляционные БД имеют мощный теоретический фундамент, основанный на математической теории отношений, разработанной применительно к базам данных Эдгаром Коддом. Для построения запросов к реляционной базе данных разработан мощный универсальный язык SQL (Structured Query Language).

Проектируемая СУБД должна обеспечить пользователю:

- доступ к базе данных организационно-экономических показателей снабженческо-производственно-сбытовых систем;
- выполнение требуемых запросов;
- аналитическую обработку полученных данных;
- удобный графический интерфейс.

ВИТ ССД можно представить в виде следующей структуры (рис. 7.7).

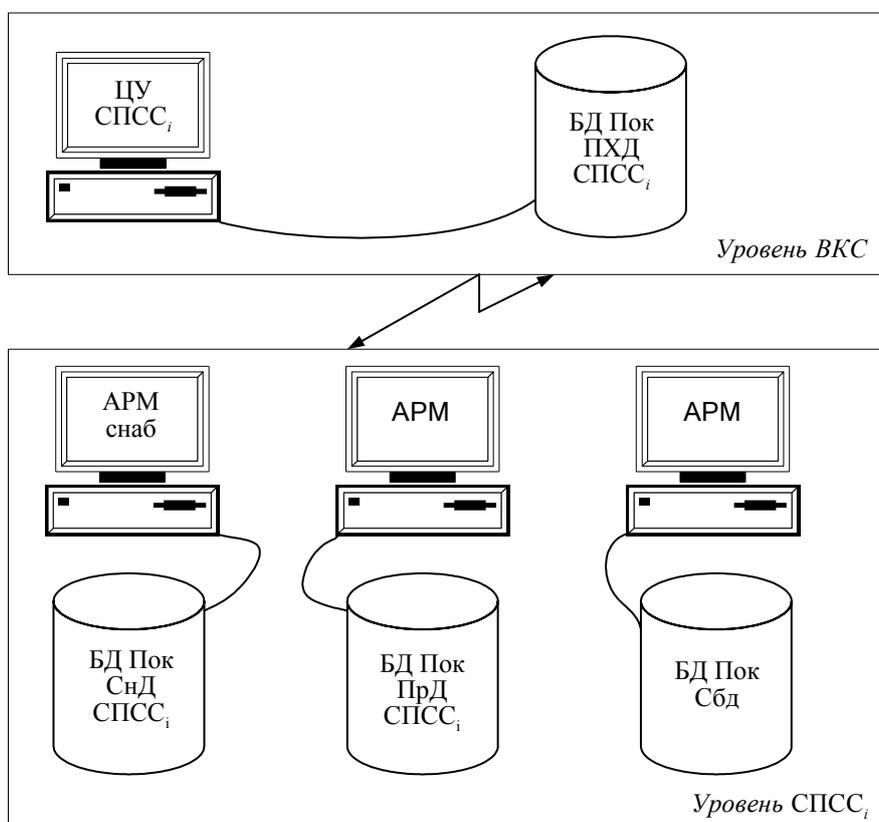
База данных показателей производственно-хозяйственной деятельности виртуальной корпоративной структуры					
База данных экономико-математических моделей снабженческо-сбытовой деятельности виртуальной корпоративной структуры					
Система управления базой данных снабженческо-сбытовой деятельности					
Интерфейс пользователя					
Пользователь 1	Пользователь 2	...	Пользователь $i$	...	Пользователь $n$

Рис. 7.7. Уровни информационного взаимодействия ВИТ ССД

Каждая *снабженческо-производственно-сбытовая система* (СПСС), входящая в виртуальную корпоративную структуру для реализации проекта, формирует базу данных показателей своей производственно-хозяйственной деятельности. Структура показателей может изменяться в зависимости от проекта, целей существования, задач, которые необходимо решить для достижения поставленных целей. На рис. 7.8 представлена структурная схема передачи данных с нижнего уровня (автоматизированное рабочее место — АРМ) к верхнему (центральному управлению СПСС — ЦУ СПСС).

Состояние контрольных точек ЖЦИ фиксируется в электронном виде на АРМ СПСС <sub>$i$</sub> . Доступ к распределенным базам данных ПХД СПСС <sub>$i$</sub>  обеспечивает руководство корпораций необходимой полной своевременной достоверной информацией, в связи с чем осуществляется постоянный мониторинг деятельности участников корпоративной структуры.

В случае нахождения точек с недопустимыми отклонениями принимается решение либо о корректировке планов и графиков по снабжению и сбыту (перепланирование), либо о возможности принятия локального решения по обеспечению снабжения/сбыта в конкретной точке. Получение информации через сеть Интернет о возможных участниках проекта, моделирование вероятностных технологических цепочек, контроль и анализ деятельности участников собственной корпоративной структуры позволяют принять решение об оптимальном изменении своей структуры для выпуска конкурентоспособной продукции, реализации проекта. Таким образом, централизованный сбор информации от участников ВКС, ее анализ позволяет обеспечить контроль практически в любой момент времени, сбалансированное регулирование.



**Рис. 7.8.** Структурная схема передачи данных внутри снабженческо-производственно-сбытовой системы (СПСС)

Подсистема АУ является управляющей для подсистемы ССД. ВИТ ССД обрабатывает данные (константы бизнес-плана, нормативы и т. д.), полученные от блока АУ, и передает их в блок АУ для утверждения и последующего использования. На рис. 7.9 представлена структурная схема ВИТ ССД ОЛИС ВКС. На рис. 7.10 — алгоритм выполнения запроса к ВИТ ССД ОЛИС ВКС.

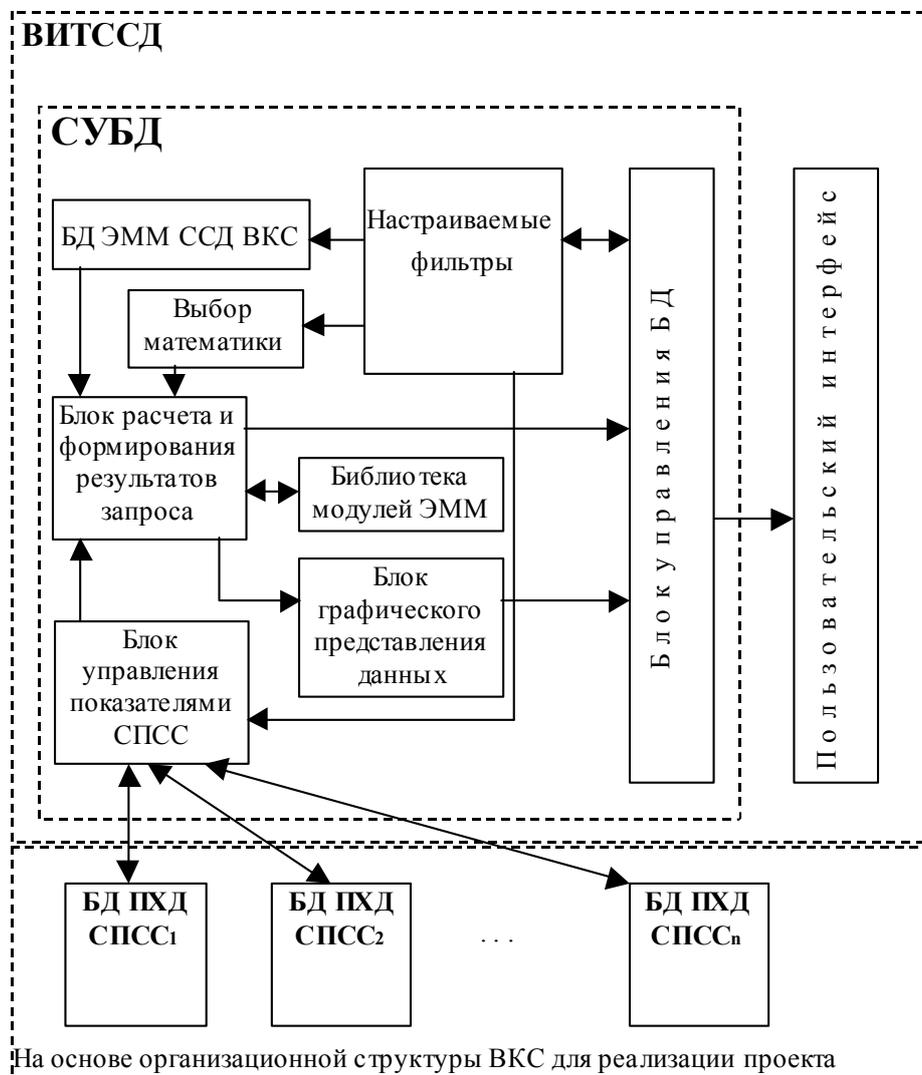


Рис. 7.9. Структурная схема ВИТ ССД

Пользователь (менеджер высшего звена) формирует запрос к подсистеме ВИТ ССД ВКС. По условиям запроса информационная база данных ЭММ ССД фильтруется (рис. 7.11), делается выборка *системы оптимизационных задач (СОЗ)*, в которых участвуют запросные переменные. Блоком расчета и формирования результатов запроса решается отобранная система *экономико-математических моделей (ЭММ)*, находится оптимальное решение, удовлетворяющее всем целевым функциям системы ЭММ ССД. Полученные данные передаются пользователю в виде рекомендаций, или, проходя через блок графического представления данных, формируются откорректированные планы или графики по снабжению/сбыту. Данная информация является исходной ЛПР для принятия эффективного управленческого решения.

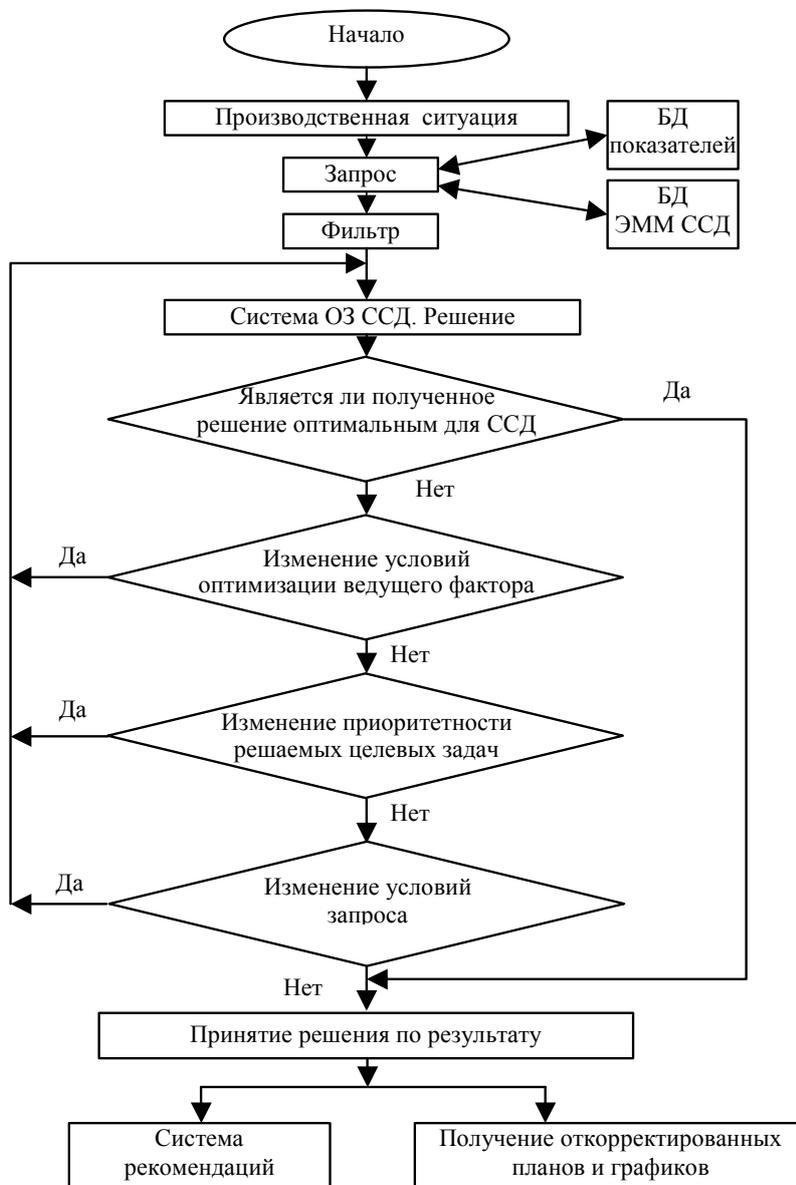


Рис. 7.10. Алгоритм выполнения запроса

Разработка модели организации ССД ВКС на базе ВИТ ССД ОЛИС. С учетом выше-изложенного модель организации ССД ВКС представляет собой интегрированную модель, в состав которой входит:

- модель формирования запроса;
- модель фильтрации данных;
- многоуровневая модель СОЗ ССД.

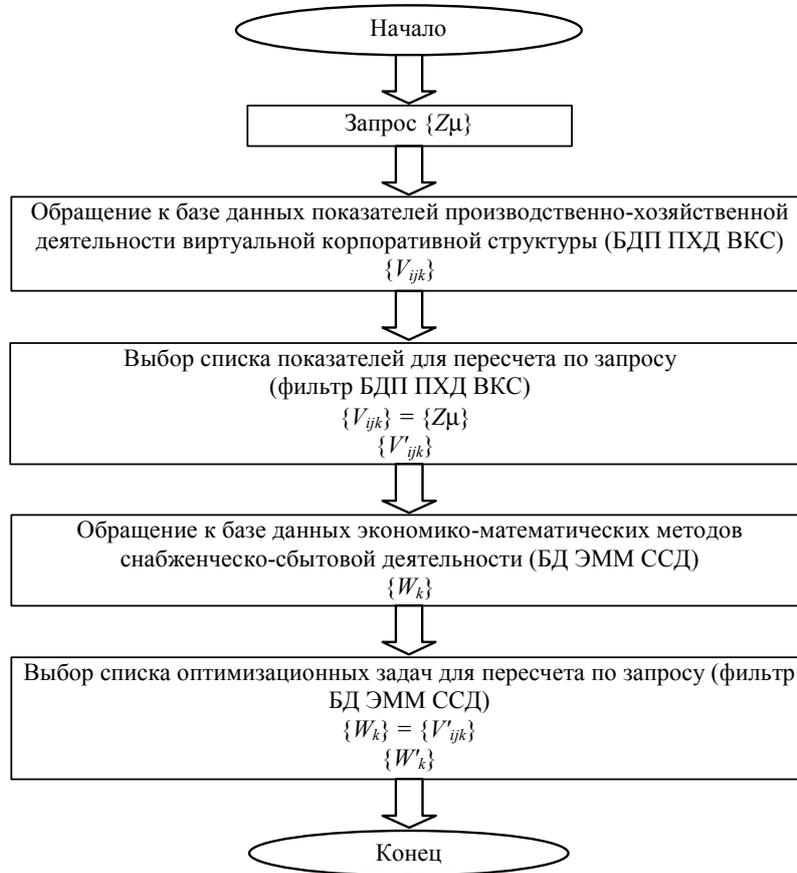
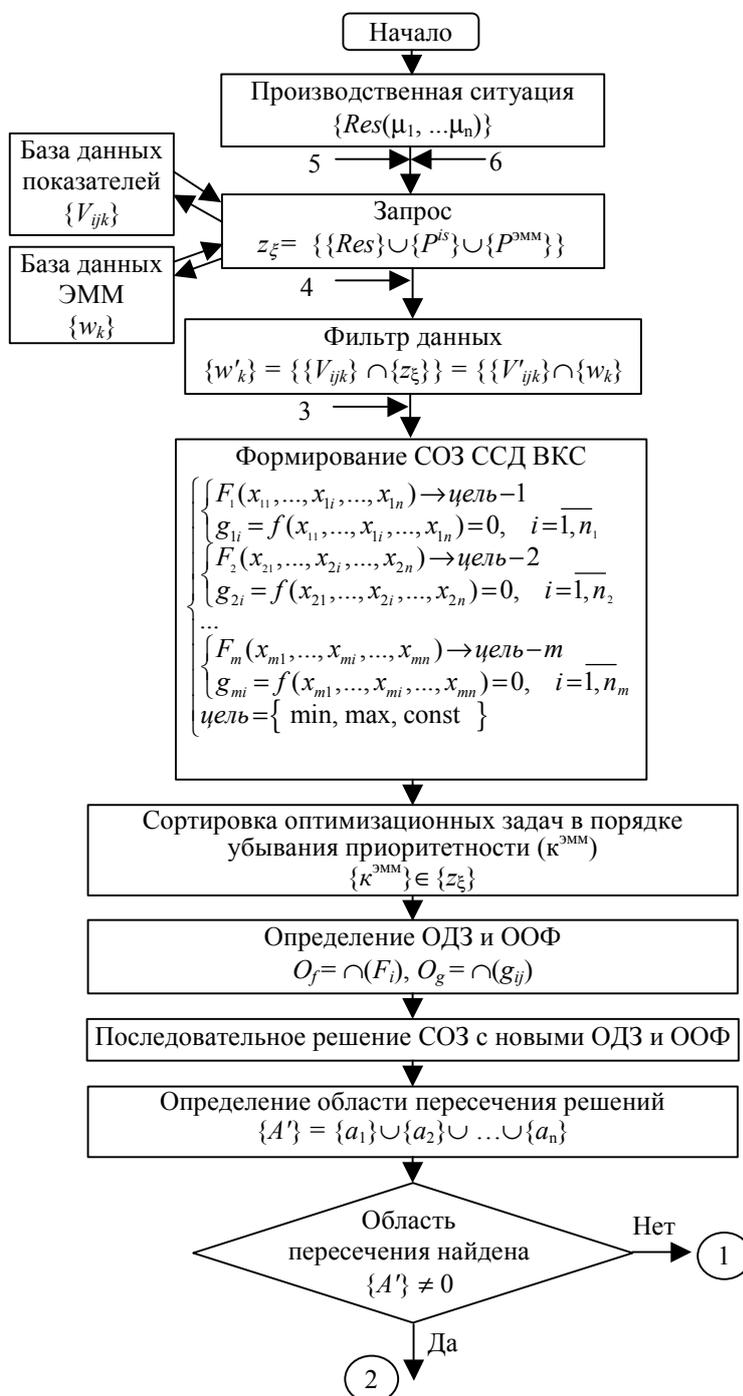


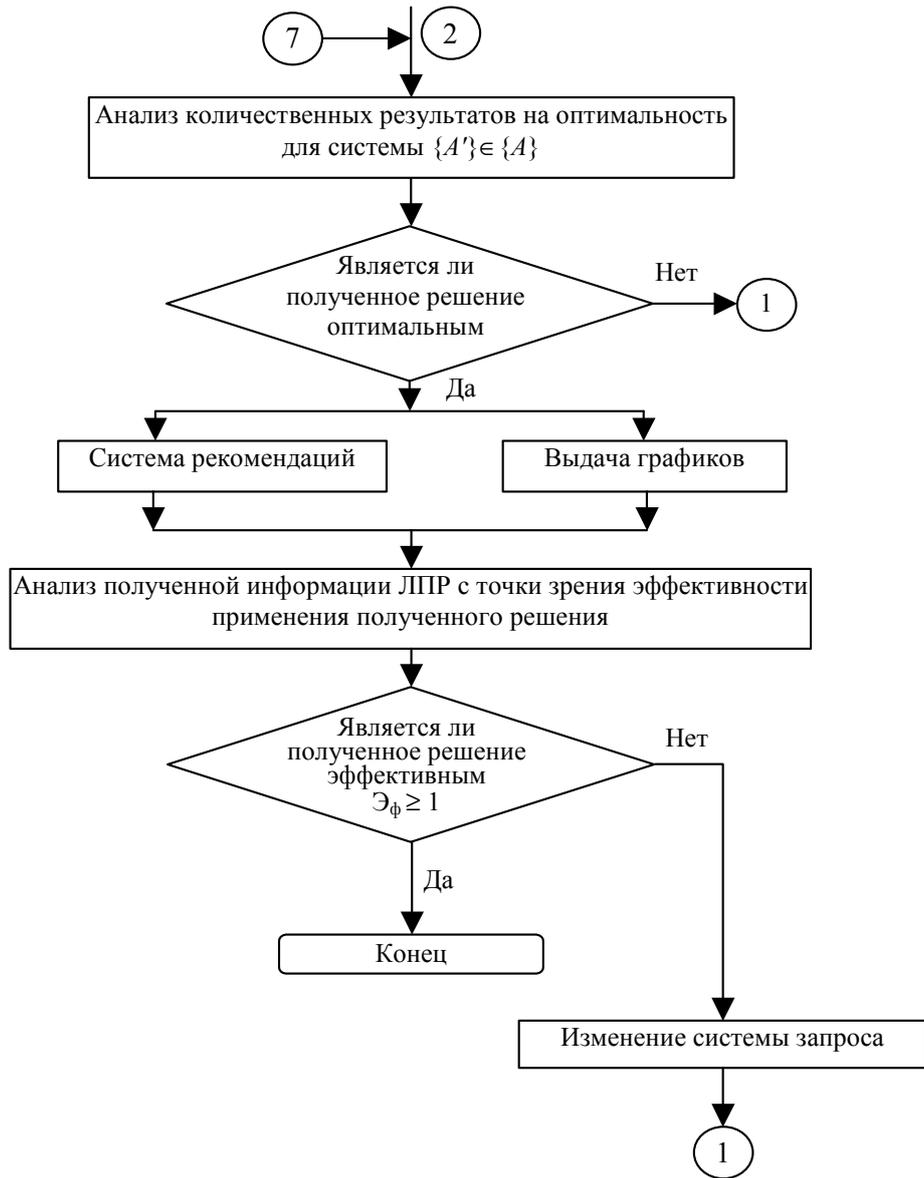
Рис. 7.11. Алгоритм формирования системы экономико-математических моделей (ЭММ)

Составляющими информационного запроса к СУБД ВИТ ССД ВКС являются:

- параметры производственной ситуации;
- параметры информационной системы;
- параметры решения системы оптимизационных задач.

Совокупность запросных переменных  $\{z_{\xi}\}$  определяет множество показателей для пересчета  $\{V_{ijk}^{\prime}\}$ , формируется СОЗ ССД  $\{w_k^{\prime}\}$ , комплексное решение которых позволяет найти оптимальное решение, удовлетворяющее всем задачам системы. В настоящее время существует ряд методик решения многокритериальных задач (см. выше). В данном разделе разработан общий алгоритм решения многокритериальной задачи организации ССД ВКС (рис. 7.12). В случае если область пересечения оптимальных планов отдельных задач ССД является пустым множеством, выбирается один из методов решения многокритериальных задач, например, методом последовательных уступок. Изменяются ограничения, критерии оптимизации, условия самого информационного запроса. Осуществляется интерактивное взаимодействие пользователь-машина, целью которого является поиск оптимального и эффективного решения (рис. 7.13).





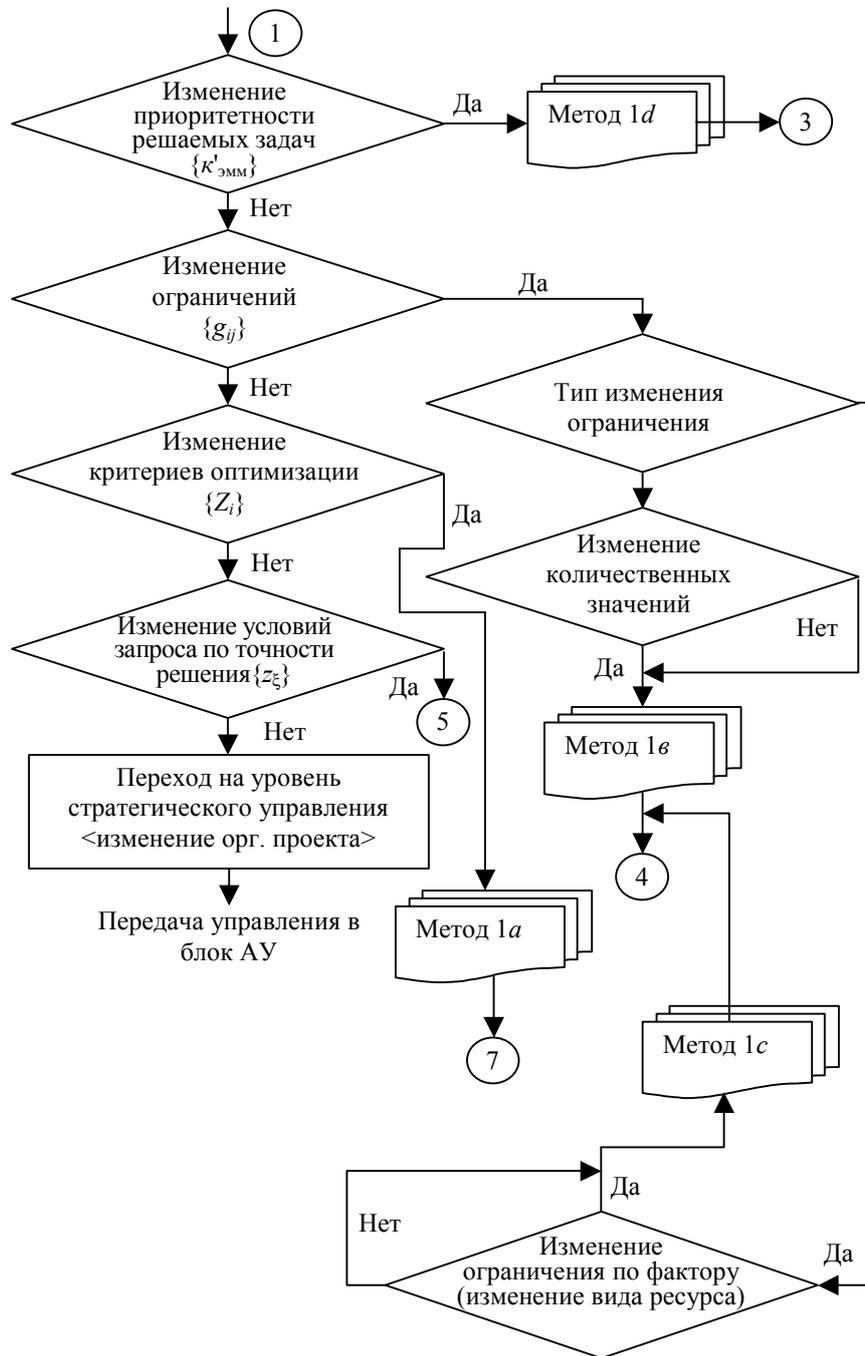


Рис. 7.12. Методика организации ССД ВКС

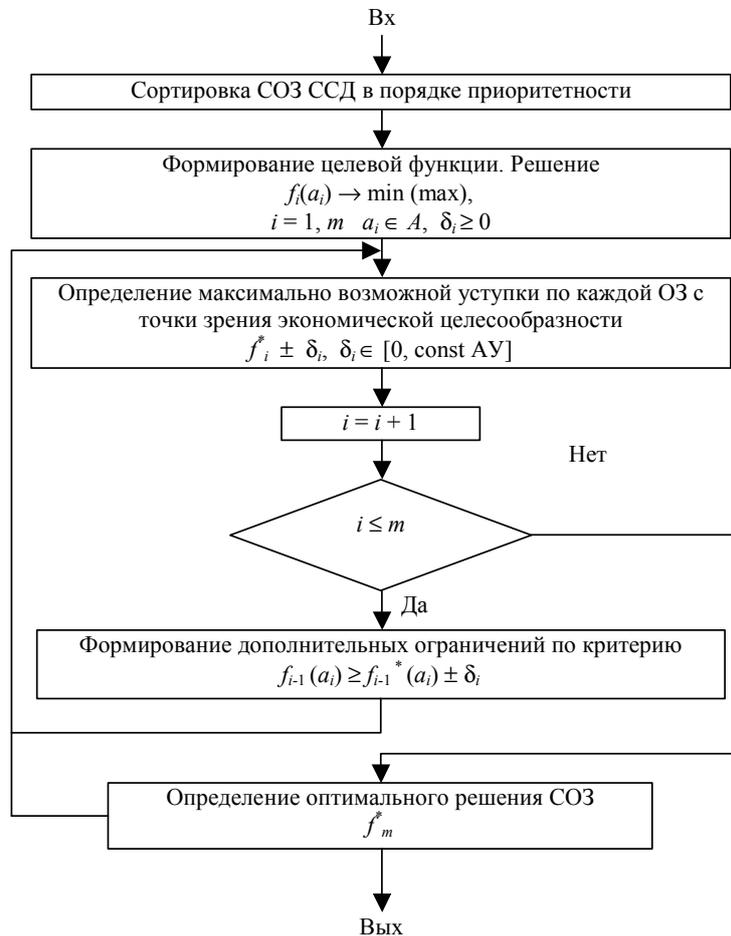


Рис. 7.13. Алгоритм решения по методу оптимизации критерия целевой функции (методом уступок, метод 1а)

Основой ИС являются БД показателей ССД. Для обеспечения эффективности информационного взаимодействия существует ряд правил проектирования БД (атомарность полей, установление ключей, независимость неключевых полей друг от друга и т. д.).

При проектировании БД используют диаграммы объект/отношение, определяющие объекты хозяйственной деятельности и связи между ними (рис. 7.14).

Руководствуясь диаграммой объект/отношение, осуществляется разработка структуры БД — название атрибутов, размер полей, тип вводимых данных, связей между ними (рис. 7.15).

Для исключения избыточности проектируемые таблицы должны быть нормализованы, должна быть обеспечена ссылочная целостность данных в используемых таблицах. Определяются первичные ключи таблиц, однозначно идентифицирующие запись каждой таблицы. В результате установления связей между таблицами формируются внешние ключи, обеспечивающие ссылочную целостность для получения достоверных данных по запросу.

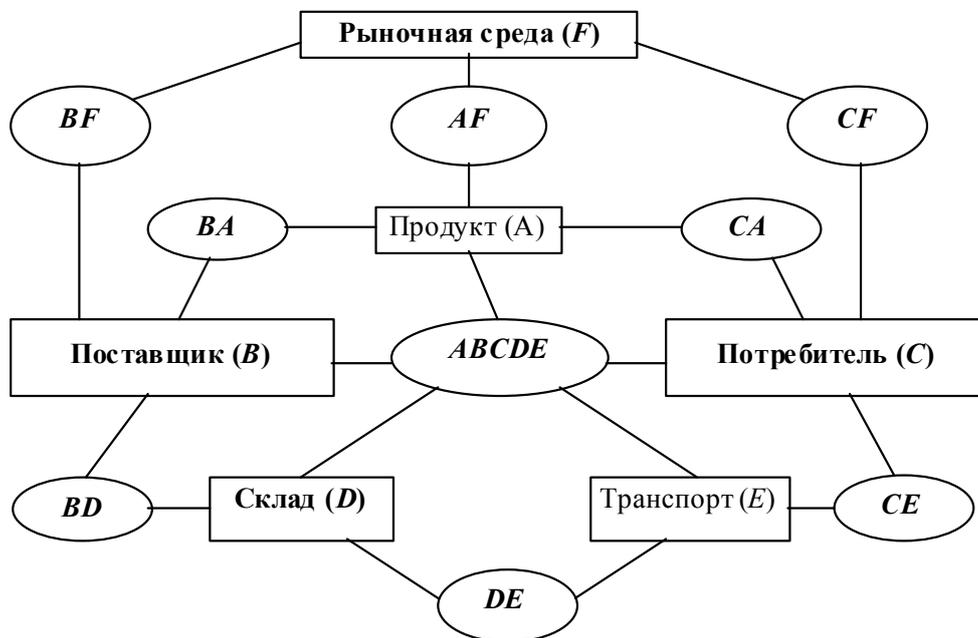


Рис. 7.14. Пример диаграммы объект/отношение БД ССД СПСС

Требования к проектируемым таблицам:

- значения задаются явно;
- должно соблюдаться свойство замкнутости (результатом действия над данными являются данные такого же типа);
- каждая запись должна быть однозначно идентифицируема для получения достоверной информации.

Для работы с БД используются специальные языки, в целом называемые языками баз данных. В ранних СУБД поддерживалось несколько специализированных по своим функциям языков. Чаще всего выделялись два языка — язык определения схемы БД (SDL — Schema Definition Language) и язык манипулирования данными (DML — Data Manipulation Language). SDL служит главным образом для определения логической структуры БД, т. е. той структуры, какой она представляется пользователям. DML содержит набор операторов манипулирования данными, т. е. операторов, позволяющих заносить данные в БД, удалять, модифицировать или выбирать существующие данные. В современных СУБД поддерживается единый интегрированный язык, содержащий все необходимые средства для работы с БД, начиная от ее создания, обеспечивающий базовый пользовательский интерфейс с БД. Стандартным языком наиболее распространенных в настоящее время реляционных СУБД является язык SQL (Structured Query Language). SQL сочетает средства SDL и DML, позволяет определять схему БД, манипулировать данными. Основными операторами SQL языка обработки данных — DML являются select, insert, update, delete.

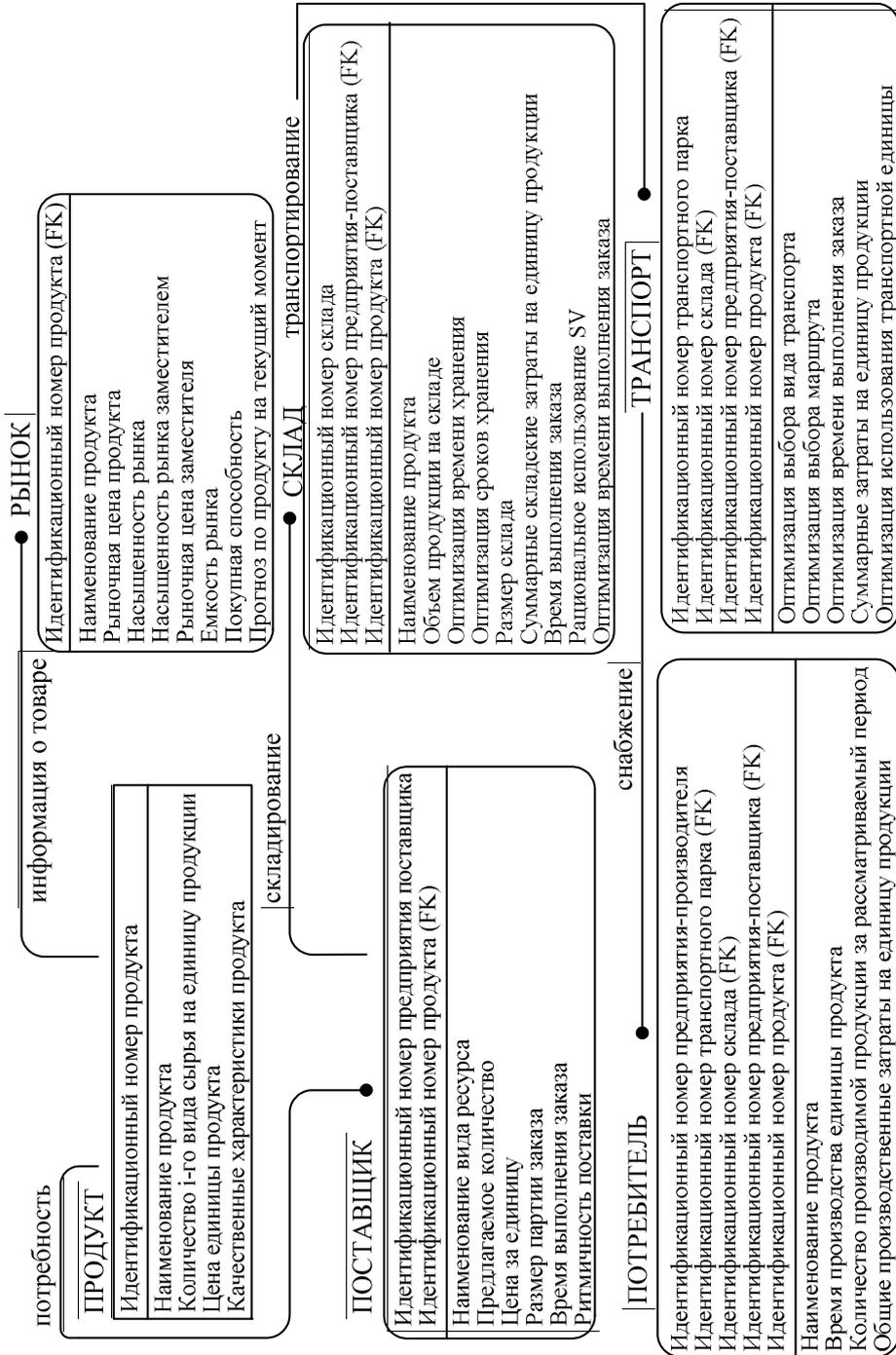


Рис 7.15. Пример информационной базы данных ССД СПСС

Приведем пример выборки данных по запросу пользователя:

```
select [указание полей]  
from [указание всех необходимых таблиц, из которых осуществляется выборка данных]  
where [задание условий на отображение данных]
```

Например,

- 1) необходимо получить полную информацию обо всех поставщиках  $i$ -го вида ресурса ( $a_{ij}$ ).

SQL запрос будет выглядеть следующим образом:

```
select * from t11 where t1.идентификационный_номер_ресурса = код_ aij
```

- 2) необходимо показать данные по  $j$ -му продукту со сроком изготовления ранее 01.01.2001

SQL запрос будет выглядеть следующим образом:

```
select * from t2 where t2.дата_изготовления <= #01/01/2001#
```

- 3) необходимо определить наличие в транспортном парке автотранспорта для перевозки груза

SQL запрос будет выглядеть следующим образом:

```
select t3.остаток_транспортной_единицы from t3 where  
t3.вид_транспортной_единицы = «Автомобиль» and код_авто
```

Язык SQL доступен в освоении, удобен в использовании, является универсальным языком наиболее распространенных в настоящее время реляционных СУБД.

**Разработка интерфейса пользователя. Рекомендации к проектированию и использованию.** Одним из принципов ИС является удобный графический интерфейс — совокупность элементов, обеспечивающих удобство работы с программным обеспечением. На рис. 7.16 представлен пример диалогового окна (элементов графического интерфейса) входа в систему. Примеров внешнего оформления может быть много, важное значение имеют функциональная полнота и удобство работы. Вместе с тем организация и управление ССД ВКС на основе ВИТ требуют достаточно высокой квалификации персонала, знаний в области менеджмента, маркетинга, контроллинга, логистики, информационных технологий. Проектирование приложений возможно любым современным средством проектирования СУБД (Oracle, Delphi, C++Builder, Sybase, Informix и т. д.).

ВИТ ССД ОЛИС ВКС базируется на следующих основных принципах:

1. Работа на ТСР/IP протоколах (используется сетевая структура ВКС).
2. Использование реляционных баз данных (наиболее применимых в настоящее время).
3. Использование языка SQL при работе с БД (универсальный язык для работы с реляционными БД).
4. Возможность СПССi, входящего в ВКС, работы по пп. 1, 2. Техническая поддержка сетевых и базовых протоколов информационного взаимодействия.
5. Совместимость программного обеспечения.
6. Наличие библиотек ЭММ ССД — алгоритмов математических решений оптимизационных задач ССД.

Рис 7.16. Пример диалогового окна работы с приложением

Следует отметить ряд существующих в нашей стране проблем:

- неразвитая сетевая инфраструктура,
- ограничения по пропускной способности сетей,
- проблемы защиты данных.

**Критерии эффективности снабженческо-сбытовой деятельности виртуальной корпоративной структуры.** Важнейшим этапом моделирования является анализ адекватности модели, т. е. соответствие модели моделируемому объекту или процессу. Проверка адекватности ЭММ весьма серьезная проблема, тем более что ее осложняют трудности измерения экономических величин.

Оценку используемого метода организации ССД можно осуществить качественными и количественными методами. Критерии качественной оценки ССД заложены в самом методе ее организации (табл. 7.9, см. рис. 7.18).

Таблица 7.9

**Качественная оценка ССД**

Вид оценки	Оценка ССД без метода	Оценка ССД с использованием ИС
Качество планирования	Информация	Методы
Качество прогнозирования	Приближенные расчетные методы	Автоматизированные методы
Контроль и регулирование	Низкая	Высокая

Методику количественной оценки метода можно представить следующим образом (рис. 7.17).



Рис 7.17. Количественная оценка метода

ПС ВКС — производственная система ВКС;  $П_{сд м}(t_i)$  — интегральный показатель ССД, полученный предлагаемым методом на момент  $t_i$ ;  $П_{сд м}(t_i + \Delta t)$  — прогнозный интегральный показатель ССД, полученный предлагаемым методом на момент  $(t_i + \Delta t)$ .

Эффективность метода ( $\mathcal{E}_m$ ) рассчитывается по формуле

$$\mathcal{E}_m = (П_{сд м}(t_i) / П_{сд м}(t_i + \Delta t)) \geq 1.$$

Отношение интегрального показателя ССД, полученного предлагаемым методом на момент  $t_i$ , к прогнозному интегральному показателю ССД на момент  $(t_i + \Delta t)$  позволяет определить эффективность предлагаемого метода.

На следующем этапе необходимо осуществить оценку результатов снабженческо-сбытовой деятельности (ССД), осуществить комплексное выявление резервов для повышения эффективности ССД. Экономический анализ — важный элемент выполнения функций управления экономическим объектом. Функции управления классифицируются на общие (главные), отражающие содержание самого процесса управления, и специфические, отражающие различные объекты управления.

Общие функции можно определить следующим образом:

- информационное обеспечение управления (сбор, обработка, упорядочение информации);
- анализ (анализ хода и результатов экономической деятельности, оценка ее успешности и возможностей совершенствования на основании научно обоснованных критериев);
- планирование (прогнозирование, перспективное и текущее планирование);
- организация управления (организация эффективного функционирования тех или иных элементов хозяйственного механизма в целях оптимизации использования трудовых, материальных, денежных ресурсов);
- контроль (контроль за ходом выполнения бизнес-планов и управленческих решений).

В методиках, в практической деятельности экономических служб предприятий и объединений разработан текущий (ретроспективный) анализ итогов хозяйственной деятельности по важнейшим отчетным периодам. Он базируется на бухгалтерской и статистической отчетности и позволяет оценить работу объединений, предприятий, подразделений за период нарастающим итогом. Главная задача текущего анализа — объективная оценка результатов коммерческой деятельности, комплексное выявление неиспользованных резервов, мобилизация их для повышения экономической эффективности производства в будущих плановых периодах, выявление недочетов в работе. Особенность методики текущего анализа в том, что фактические результаты деятельности оцениваются в сравне-

нии с планом и данными предшествующих аналитических периодов. Текущий анализ — наиболее полный анализ хозяйственной деятельности, вбирающий в себя результаты оперативного анализа и служащий базой перспективного анализа.

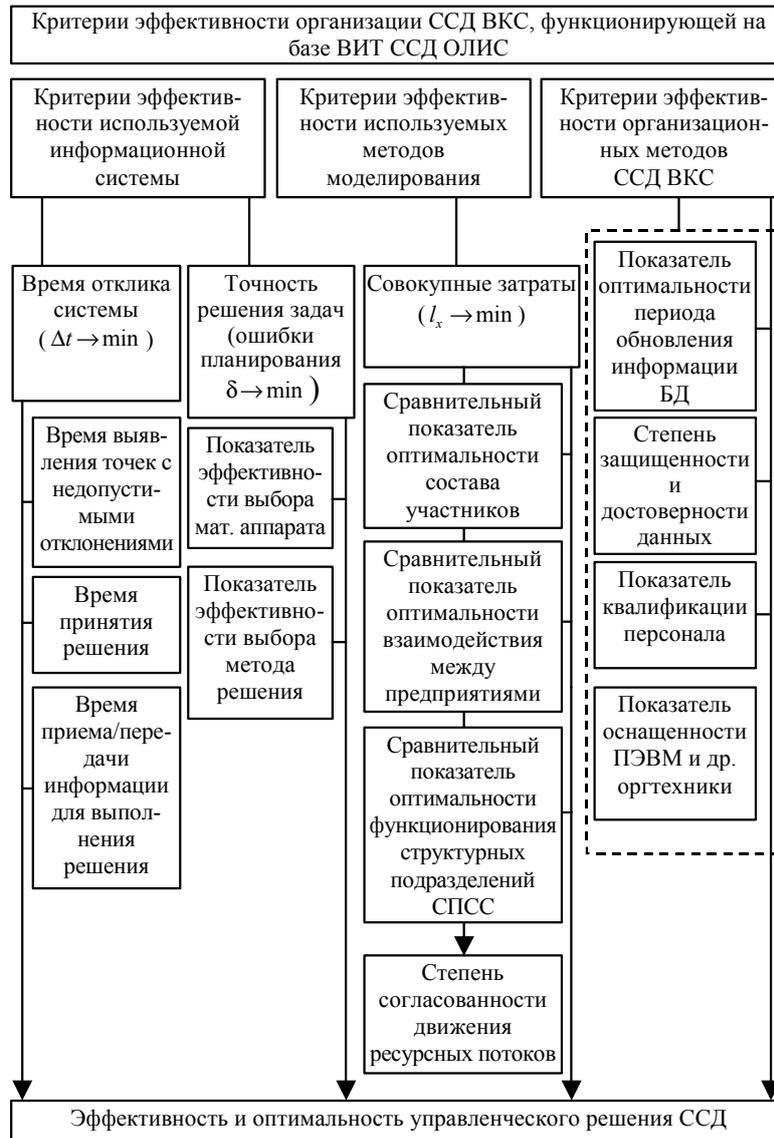


Рис. 7.18. Критерии качественной оценки метода организации ССД

Другой вид экономического анализа — оперативный анализ — направлен на решение задач, стоящих перед оперативным управлением хозяйственной системой. Главные задачи оперативного анализа — постоянный контроль рациональности функционирования хозяйственной системы; контроль за выполнением плановых заданий, процессами произ-

водства и реализацией продукции, своевременное выявление и использование текущих внутривиртуальных резервов с целью обеспечения выполнения и перевыполнения бизнес-планов. Оперативный план приближен во времени к моменту совершения хозяйственных операций. Он основывается на данных первичного учета, непосредственного наблюдения за процессом производства. Оперативный анализ охватывает: определение отклонений от бизнес-плана по основным качественным и количественным показателям работы; оценку степени влияния различных факторов на отклонения от плана (норм) по этим показателям; выяснение конкретных причин действия отдельных факторов, установление виновников; быструю разработку и осуществление мероприятий, направленных на устранение отрицательных факторов, распространение передового опыта. Оперативный анализ обычно проводят по следующим группам показателей: производство, отгрузка и реализация продукции; использование рабочей силы, производственного оборудования и материальных ресурсов, себестоимость; прибыль и рентабельность; платежеспособность.

Еще один вид анализа — перспективный (прогнозный) анализ — анализ результатов хозяйственной деятельности с целью определения их возможных значений в будущем. Особенность перспективного анализа в рассмотрении явлений и процессов хозяйственной деятельности с позиций будущего, т. е. перспективы развития, с точки зрения проекции составляющих элементов прошлого и настоящего хозяйственной деятельности в элементы будущего. Важнейшие его задачи: прогнозирование хозяйственной деятельности; научное обоснование перспективных планов; оценка ожидаемого выполнения планов. При составлении планов перспективный анализ выступает как основная форма предплановых исследований экономики предприятия, объединения, это инструмент предвидения и оценки ожидаемых результатов.

Основные причины отклонений фактических значений экономических показателей от плана — невозможность полного учета всех факторов, определяющих данный показатель, и непрерывное образование новых производственных резервов и возможностей, которые являются следствием технического прогресса, инициативы работников и других факторов [1].

Таким образом, можно выделить три основных вида экономического анализа деятельности субъекта:

- текущий (ретроспективный) анализ;
- оперативный анализ;
- перспективный (прогнозный) анализ.

В качестве основных показателей ССД будем рассматривать показатели прибыли и рентабельности, которые являются наиболее важными показателями эффективности функционирования экономического объекта, являются обобщающими показателями снабженческой, производственной, сбытовой, маркетинговой деятельности. Деятельность ССД можно оценить по трем основным составляющим:

- совокупные издержки ССД;
- согласованность плановых и текущих параметров ССД;
- время ответа на внутреннее и внешнее воздействие.

Отметим показатели ССД, обеспечивающие эффективность снабженческо-сбытовой деятельности:

- минимальные издержки ССД;
- максимальная согласованность плановых и текущих параметров ССД;

- минимальное время ответа на внутреннее и внешнее воздействие;
- минимальная ошибка прогнозирования при планировании;
- максимальная обеспеченность достоверной информацией.

Выделим причины, влияющие на эффективность деятельности, в частности, снабженческо-сбытовой.

К внешним факторам относятся:

- природные (климатические условия), транспортные и другие факторы, вызывающие дополнительные затраты;
- изменения, не предусмотренные планом, отпускных цен на продукцию, потребляемое сырье, материалы, топливо, покупные полуфабрикаты, тарифов на услуги и перевозки, торговых скидок, накидок, норм амортизационных отчислений, ставок заработной платы, начислений на нее и других сборов, выплачиваемых предприятиями;
- нарушение поставщиками, снабженческо-сбытовыми, хозяйственными, финансовыми, банковскими и другими органами дисциплины по хозяйственным вопросам.

В группе внутренних факторов различают: основные факторы, определяющие результаты работы, и факторы, связанные с нарушением хозяйственной дисциплины.

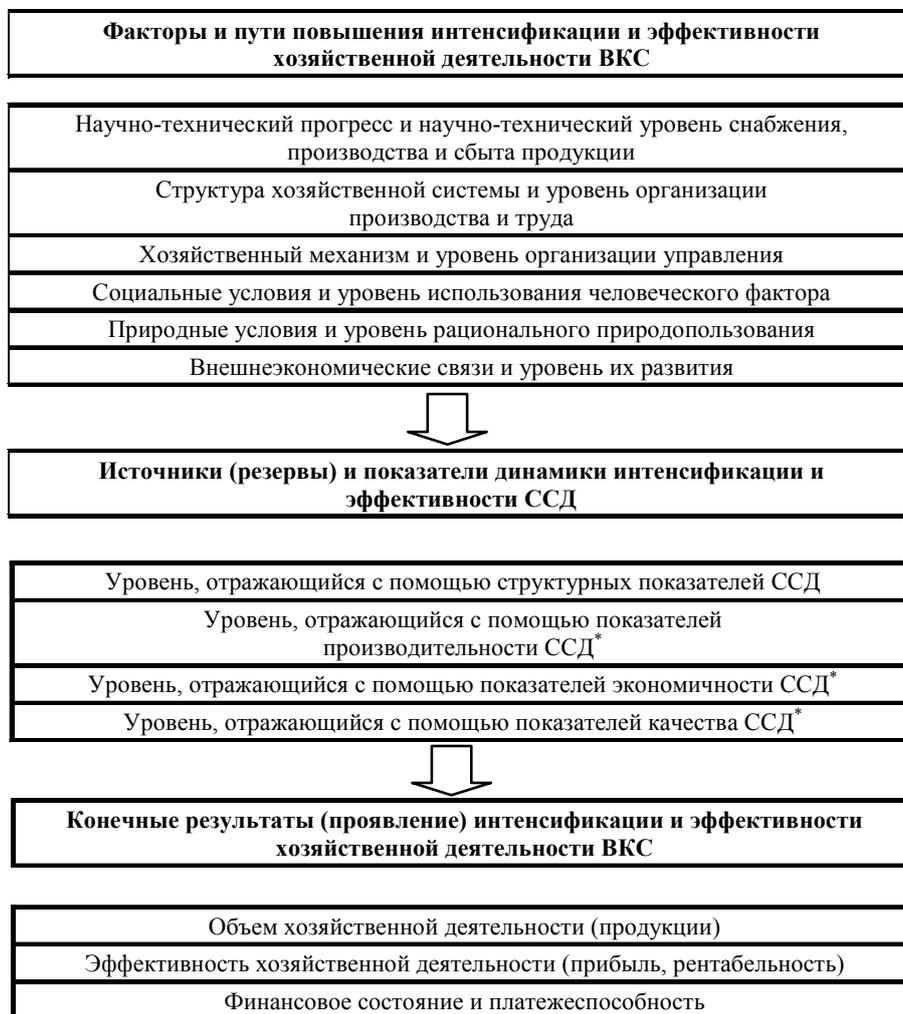
На рис. 7.19 представлены факторы и пути повышения интенсификации и эффективности хозяйственной деятельности ВКС. Блок-схема комплексного экономического анализа ССД ВКС представлена на рис. 7.20.

**Выводы и рекомендации.** Быстро нарастающее технологическое отставание российских предприятий приводит к утрате ими конкурентоспособности. В результате теряются не только зарубежные рынки, но и внутренний рынок, а также рынок стран — членов СНГ. Ключевым фактором в повышении конкурентоспособности предприятий является научно-технический прогресс. На его долю, по различным оценкам, приходится от 70 до 90% прироста валового продукта развитых стран. Вся экономическая политика государства должна ориентироваться на реализацию конкурентоспособных преимуществ отечественных предприятий. Важно стимулировать различные формы интеграции финансовых, производственных и других структур, могущих развиваться в условиях жесткой конкуренции, обеспечивать непрерывное повышение эффективности производства на основе своевременного освоения новых технологий. ВКС — интеграционная форма взаимодействия предприятий на базе современных информационных технологий — позволяет повысить конкурентоспособность входящих в нее предприятий за счет динамичности своей организационной структуры, за счет применения принципов логистики при моделировании экономической деятельности.

Особенность функционирования ВКС, необходимость постоянной перестройки под воздействием рыночной среды и НТП связана с:

- перемещением огромных объемов товарно-материальных ценностей;
- изменением взаимосвязей между различными функциональными звеньями системы;
- неизбежной перестройкой производственных, снабженческих, сбытовых подсистем.

Все это требует как оперативного, так и стратегического решения большого количества сложных проблем, зачастую конфликтных, возникающих на всех уровнях управления. Важнейшей задачей управленческого аппарата в таких условиях становится обеспечение рациональной организации, реорганизации в кратчайшие сроки и с минимальными потерями.



**Рис 7.19.** Схема факторов, показателей и конечных результатов интенсификации и эффективности хозяйственной деятельности

По мере роста масштабов производства, номенклатуры продукции, расширения сферы деятельности корпорации процесс управления материальными потоками усложняется настолько, что встает вопрос о создании и использовании различных специальных механизмов организации управления и межфункциональной координации в этой области.

В настоящее время значительное внимание уделяется совершенствованию управления материальными ресурсами в результате использования ЭВМ и специализированных информационных систем. С их помощью обеспечивается согласование и оперативное регулирование планов и действий сбытовых, производственных, снабженческих подсистем в масштабах корпорации. Правда, само по себе обеспечение увязки и корректировки сбытовых, снабженческих планов на основе постоянного учета изменений, про-

исходящих в работе корпорации, не является чем-то новым и довольно широко применяется на практике. Отличие новой системы в том, что формируется гибкий механизм, позволяющий обеспечить динамичное управление материальным потоком корпорации в реальном масштабе времени. Внедрение этой системы позволит оперативно согласовывать планы снабжения, сбыта в долгосрочной, среднесрочной, краткосрочной перспективе, обеспечить сбалансированное текущее регулирование и контроль использования материальных ресурсов.



Рис 7.20. Блок-схема комплексного экономического анализа ССД ВКС

В качестве такого механизма предлагается использовать ВИТ ССД ОЛИС ВКС — комплекс программных и аппаратных средств, компонент информационной системы. Разработанные базовые принципы обработки экономических показателей территориально распределенных предприятий позволяют обеспечить стратегическое и оперативное управления крупной корпоративной структурой. ВИТ ССД ОЛИС ВКС базируется на следующих основных принципах:

1. Работа на ТСР/IP протоколах (используется сетевая структура ВКС).
2. Использование реляционных баз данных (наиболее применимых в настоящее время).
3. Использование языка SQL при работе с БД (универсальный язык для работы с реляционными БД).
4. Возможность СПСС<sub>i</sub>, входящего в ВКС, работы по пп.1, 2. Техническая поддержка сетевых и базовых протоколов информационного взаимодействия.
5. Совместимость программного обеспечения.
6. Наличие библиотек ЭММ ССД — алгоритмов математических решений задач ССД.

Анализ ССД существующих корпоративных структур в РФ показывает, что к настоящему времени наиболее существенными проблемами в этой области является недостаточное обеспечение ритмичности, согласованности, оптимальности и эффективности организации движения ресурсных потоков между поставщиками и потребителями.

В основу концепции организации ССД ВКС положена триединая задача:

- согласование ресурсных потоков;
- минимизация совокупных издержек;
- комплексные маркетинговые исследования.

ССД ВКС рассматривается как единая подсистема, поскольку снабжение одного предприятия, входящего в корпоративную структуру, может являться сбытом другого. Такой подход обеспечивает согласованность движения ресурсных потоков, минимизацию издержек за счет взаимоувязки планов по снабжению/сбыту. Организация ССД ВКС осуществляется на основе принципов системности, комплексности, логистики и др. Модель ССД ВКС — это интегрированная модель, в состав которой входит: модель формирования запроса; модель фильтрации данных; многоуровневая модель СОЗ ССД. Определение эффективного результата осуществляется на основе комплексного решения многоуровневой многокритериальной системы целевых функций.

Создание виртуальных корпоративных структур и их эффективное функционирование требует:

- современных аппаратных, программных средств;
- развитой физической сети, персонала высокой квалификации для администрирования информационной системы корпорации;
- реструктуризации функционирования предприятий, которая необходима для перехода от бумажного способа обработки данных к электронному;
- внедрения стандартов представления и обработки данных, хранящихся в электронном виде.

Применение разработанных принципов виртуального информационного терминала в информационной системе предприятий позволит использовать предлагаемый метод организации ССД.

Особенно актуально управление материальными потоками в сборочных производствах, например, в машиностроении, где имеется большое количество комплектующих, необходимых для организации производства. Остро встают вопросы синхронизации и оптимизации снабженческо-сбытовых процессов. Нерациональная организация поставок ресурсов, комплектующих и т. п. приводит к локальным убыткам, в конечном счете к глобальным убыткам и самоликвидации предприятия.

## **Литература к главе 7**

1. *Баканов М.И., Шеремет А.Д.* Теория экономического анализа. — М.: Финансы и статистика, 2000. — 416 с.
2. *Бигель Д.* Управление производством: Перевод с англ. — М.: Мир, 1973. — 200 с.
3. *Брусникин Н.Ю.* Разработка организационно-экономических методов и моделей управления инновационной деятельностью промышленного предприятия. Диссертация ... к.э.н. — М. — 2000. — 127 с.
4. *Виноградов С.Л.* Контроллинг как технология менеджмента. Заметки практика // Контроллинг, 2002. — № 2.
5. *Гуськова Е.А., Орлов А.И.* Информационные системы управления предприятием в решении задач контроллинга // Контроллинг, 2003. — № 1.
6. *Карминский А.М., Дементьев А.В., Жевага А.А.* Информатизация контроллинга в финансово-промышленной группе // Контроллинг, 2002.— № 2.
7. *Карминский А.М., Оленев Н.И., Примак А.Г., Фалько С.Г.* Контроллинг в бизнесе. Методологические и практические основы построения контроллинга в организациях. — М.: Финансы и статистика, 1998. — 256 с.
8. *Карпачев И.* Налево пойдешь // Enterprise partner: корпоративные системы, 2000. — № 10.
9. Компьютерно-интегрированные производства и *CALS*-технологии в машиностроении. — М.: Федеральный информационно-аналитический центр оборонной промышленности, 1999. — 510 с.
10. *Костоглодов Д.Д., Харисова Л.М.* Распределительная логистика. — Ростов-на-Дону: «Экспертное бюро», 1997. — 127 с.
11. *Краснов С.В., Трубачева С.И.* Проблемы организации оптимальных поставок до потребителя в рамках финансово-промышленных групп // Вестник СФ МГУП, 2000. — № 1. — С. 105–110.
12. *Краснов С.В., Трубачева С.И.* Новая техническая революция современных телекоммуникационных систем и тенденции развития информационного обслуживания // Наука, техника, образование. Межвузовский сборник научных трудов. — Тольятти: Изд. ТПИ, 2000. — С. 13–17.
13. *Краснов С.В., Трубачева С.И.* Использование принципов логистики в математическом моделировании экономических систем и процессов // Математические методы и информационные технологии в экономике: Тез. конференции. — Пенза. -2000. — С. 123–125.
14. *Куралесова Н.О.* Разработка организационно-информационной системы формирования эффективных структур финансово-промышленных групп для различных ресурсно-технологических потоков. Диссертация ... к.т.н. — М.—1999. — 187 с.
15. Логистика: Учебное пособие / Под ред. Б.А. Аникина. М.: ИНФРА-М, 1997. —327 с.
16. *Любавин А.А.* Особенности современной методологии внедрения контроллинга в России // Контроллинг, 2002. № 1.
17. *Мерсер Д.* ИБМ. Управление в самой преуспевающей корпорации мира. М., 1991. —140 с.
18. *Немчин А.М., Никешин С.Н., Хитров В.А.* Управление проектами. Основы системных представлений и опыт применения. — СПб.: ГИЭА, 1993. — 65 с.
19. *Обэр-Крие Дж.* Управление предприятием: Пер. с франц. — М.: Сирин, 1988. — 256 с.
20. *Орлов А.И.* Устойчивость в социально-экономических моделях. — М.: Наука, 1979. — 296 с.
21. *Орлов А.И.* Сертификация и статистические методы (обобщающая статья). — Журнал «Заводская лаборатория». 1997. Т. 63. No. 3. С. 55–62.
22. *Орлов А.И.* Эконометрическая поддержка контроллинга // Контроллинг, 2002. — № 1.

## Литература

---

23. Орлов А.И. Эконометрика. — М.: Экзамен, 2004. — 576 с.
24. Орлов А.И., Волков Д.Л. Эконометрические методы при управлении ресурсами и информационной поддержка бизнеса для фирмы-оператора связи. //Придніпровський науковий вісник. Донбаський випуск. Економіка. № 109 (176). Грудень 1998 р.
25. Орлов А.И., Федосеев В.Н. Менеджмент в техносфере: Учебное пособие. — М.: Издательский центр «Академия», 2003. — 384 с.
26. Промышленная логистика. Логистико-ориентированное управление организационно-экономической устойчивостью промышленных предприятий в рыночной среде // И.Н. Омельченко, А.А. Колобов, А.Ю. Ермаков, А.В. Киреев /Под ред. А.А. Колобова. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 1997. — 204 с.
27. Пурлик В. Логистика торгово-посреднической деятельности. — М.: Высшая школа, 1995. — 202 с.
28. Сало В.В., Везиров В.Н., Давыдов А.Н. Актуальность разработки и реализации CALS-технологий и отечественной промышленности // Проблемы продвижения продукции и технологий на внешний рынок. —1997. — Специальный выпуск. — С. 3–6.
29. Томас Р. Количественные методы анализа хозяйственной деятельности: Пер. с англ. — М.: Изд-во «Дело и Сервис», 1999. — 432 с.
30. Уайт О. У. Управление производством и материальными запасами в век ЭВМ. — М.: Прогресс, 1978. — 302 с.
31. Хачатуров С.Е. Организация производственных систем. — Тула: Изд-во «Шар», 1996. — 202 с.
32. Холт Р. Основы финансового менеджмента: Пер. с англ. — М.: Дело, 1993. — 128 с.
33. Четыркин Е. Статистические методы прогнозирования. -М.: Финансы и статистика, 1992. — 327 с.
34. Экономические методы и модели // Н.И. Холод, А.В. Кузнецов, Я.Н. Михар и др. — Минск: БГЭУ, 1999.
35. ЭММ и прикладные модели: Учебное пособие для Вузов //В.В. Федосеев, А.Н. Гармаш, Д.Н. Дайитбегов и др. / Под ред. В.В. Федосеева. — М.: ЮНИТИ, 1999. — 391 с.