

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОНОМИКЕ

---

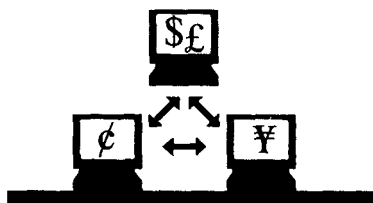
ВЫСШЕЕ  
ОБРАЗОВАНИЕ

---



Серия  
«Высшее образование»

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОНОМИКЕ



Ростов-на-Дону  
«Феникс»  
2003

ББК 22.12  
И57

**Авторский коллектив:**

д.э.н., профессор *Ю.Ф. Симионов*,  
д.т.н., профессор *Л.Н. Панасюк*,  
к.т.н. *Дроздов А.Ю.*,  
к.э.н. *Григорьева Ю.Ю.*,  
*Н.В. Петкова*

**И57 Информационные технологии в экономике.** Под редакцией д.э.н., профессора Ю.Ф. Симионова. Серия «Высшее образование». Ростов н/Д: «Феникс», 2003 – 352 с.

Предлагаемое учебное пособие адресовано широкой студенческой аудитории, которая изучает экономику и применение информационных технологий в различных областях деятельности в связи с развитием рыночных отношений.

ISBN 5-222-03716-9

ББК 22.12

© Коллектив авторов, 2003

© Оформление: Изд-во «Феникс», 2003

## Предисловие

Сегодня не найдется человека, который бы не знал, что такое компьютер. Однако бытового представления о компьютерной технике недостаточно. Нужно представить себе какую революцию свершает компьютерная техника, какие ее неиспользованные возможности. Широкое внедрение и использование компьютерной техники поможет преодолеть то отставание, которое возможно между нашей страной и другими индустриальными странами. Это предполагает соединить передовую компьютерную технику с передовой организацией труда применительно к рыночной экономике. Вот здесь как раз у нас много проблем. Каковы особенности рыночных институтов в информационном обществе? Электронный рынок и его развитие. Информация как объект интеллектуальной собственности. Это далеко не все вопросы, которые возникают при изучении экономики информационного общества.

Авторы пособия стремились не только осветить эти вопросы с позиции экономической теории, но и привести конкретные примеры использования компьютерной техники в отдельных отраслях деятельности.

Коллектив авторов надеется, что учебное пособие найдет живой интерес у широкой студенческой аудитории.

# Глава 1

---

## РАЗВИТИЕ ТЕОРИЙ О ПЕРИОДИЗАЦИИ ОБЩЕСТВА

### 1.1. Теории о периодизации общества

**Периодизация общества по уровню развития производительных сил.** Первым критерием характеристики систем организации экономической жизни общества можно считать уровень развития производительных сил. С этой классической точки зрения следует признать теорию, которая выделяет в истории развития общества три стадии: доиндустриальную, индустриальную, постиндустриальную.

Отдельные экономисты и социологи в эту теорию трех стадий вносят свои коррективы. Так, американский экономист Джон Кеннет Гэлбрейт (род. 1908 г.) индустриальное и постиндустриальное общества делит каждое на два этапа: старое и новое индустриальное общество и соответственно постиндустриальное — то, которое уже реально есть в некоторых развитых странах, и то, которое будет. Американский экономист Уолт Уитмен Ростоу (род. 1916 г.) в своих книгах «Стадии экономического роста» (1960) и «Политика и стадии роста» (1971) выделяет шесть основных стадий роста: традиционное общество, стадия создания предпосылок для взлета, взлет, движение к зрелости, эпоха высокого массового потребления и стадия поиска качества жизни, когда на первый план выдвигается духовное развитие человека. Основным критерий при этом — уровень и качество потребления, базисной основой

которого также является степень развитости производительных сил общества.

Основной недостаток данной концепции экономического развития общества состоит в том, что при таком подходе не учитываются социальные отношения между людьми. В связи с этим в экономической науке при характеристике экономических систем общества используется другой методологический подход.

**Периодизация общества по уровню развитости экономических и других социальных связей и отношений.**

В этом подходе степень развитости общества учитывает не только уровень развития производительных сил, но и развитость экономических и всех других социальных отношений и связей. Этот подход в свою очередь имеет два критерия: формационный и цивилизационный.

Суть формационного подхода состоит в том, что в основу развития общества берется формация, которая учитывает и уровень развития производительных сил, и характер собственности, и целый ряд других аспектов экономических и социальных отношений.

Цивилизационный критерий развития общества состоит в том, что за основу развития общества берутся формирование и реализация потребностей индивидуального человека и общества в целом. Первые элементы этого подхода можно найти среди тех историков, которые в развитии человечества выделяли три исторических этапа: дикость, варварство и цивилизацию. На современном этапе развития социальных наук можно было выделить три основных направления в цивилизационном подходе.

Первое направление за основу поступательного развития человечества как особой формы цивилизации берет научно-технический и культурно-исторический прогресс. С этой точки зрения традиционно выделяют семь религиозных ценностей, их возникновение, борьба, уход в небытие, выживание и современное развитие. Так, английский историк и социолог А. Дж. Тойнби (1889–1975) основной единицей исторического процесса считал локальную цивилизацию.

лизацию – общность людей, объединенных духовными традициями и проживающих на данной территории. Исторически он выделяет первичные, вторичные и третичные цивилизации. Всего в истории он насчитывал их свыше двух десятков. Каждая из них может пройти четыре этапа в развитии: генезис, рост, упадок, дезинтеграция. Основной критерий этого подхода — прогресс в сфере духовности, понимаемый как становление и развитие религий.

**Обобщенный критерий периодизации общества.** Конечно, оба подхода – формационный и цивилизационный – имеют право на существование в экономической и других науках. Доминанта формационного подхода – учет экономических факторов, сильная сторона цивилизационного подхода – учет прежде всего социальных факторов развития человеческого общества. Вместе с тем эти подходы имеют свои недостатки: они не принимают во внимание качественные различия хозяйственных систем в современном мире. В связи с этим в экономической науке при анализе основных форм и систем организации экономической жизни общества ныне широко используется особый, обобщенный критерий развития общества, который одновременно учитывает и формы хозяйствования экономических субъектов с точки зрения товарности, и цивилизаций, которые последовательно сменяли друг друга в истории развития человеческого общества:

1. Неолитическая – 7-4-е тысячелетия до н. э.
2. Восточно-рабовладельческая – 1-е тысячелетие до н. э.
3. Античная – VII в. до н. э. – VI в. н. э.
4. Раннефеодальная – VII–XIII вв.
5. Предындустриальная – XIV–XVII вв.
6. Индустриальная – 60-е годы XVIII в. – 70-е годы XX в.
7. Постиндустриальная – с 80-х годов 20 в.

Второе направление цивилизационного подхода за основу развития человеческого общества принимает теорию этногенеза. Основатель этой теории, выдающийся русский историк, географ и социолог Л.Н. Гумилев (1912–1992) полагал, что люди – это организмы, живущие на одной

территории в коллективах-этнoсах. Эти коллективы-этнoсы, существующие в пространстве и во времени, осознают свою общность и одновременно противопоставляют себя другим народам, исходя из чувства комплиментарности — подсознательного ощущения взаимной симпатии и общности людей, того ощущения, которое безошибочно и подсознательно определяет «своих» и «чужих», утверждая, что это «мы», а это «вы». Коллективы-этнoсы вырабатывают свои правила поведения, которые и отличают членов одного этноса от другого.

Критерием третьего направления цивилизационного подхода при анализе развития человеческой цивилизации являются характер собственности на средства производства, и способы управления экономической деятельностью.

Общеизвестно положение К. Маркса о том, что «экономические эпохи различаются не тем, что производится, а тем, как производится, какими средствами труда. Средства труда не только мерило развития человеческой рабочей силы, но и показатель тех общественных отношений, при которых совершается труд». Средства труда — тот революционный элемент в системе производительных сил, развитие которого изменяет и предметы труда, и сам процесс труда, и самого человека, и экономические взаимоотношения между людьми. Характер же собственности на средства производства придает всему обществу определенный социальный тип, а экономические интересы собственника средств производства становятся главными среди других интересов.

Очевидно, сами отношения собственности на средства производства обладают незрелостью, если в основе их лежит недостаточно высокий уровень развития материально-технической базы общества — средств производства. Поэтому вопрос о сущности и значении материально-технической базы требует более глубокого рассмотрения.



## **1.2. Материально-техническая база, как основная характеристика любого общества**

Материально-техническая база является важной характеристикой любого общества, определяет его развитие. Каково же содержание этого понятия?

В экономических словарях дается следующее определение этого понятия: материально-техническая база производства – это совокупность материальных, вещественных элементов, средств производства, которые используются и могут быть использованы в экономических процессах. Материально-техническая база экономики включает отраслевую структуру с выделением основных и вспомогательных отраслей инфраструктуры. Для предприятия понятие материально-технической базы учитывает состояние компонентов: наличие и приспособленность производственных площадей, возраст парка оборудования, соответствие наличных материальных ресурсов производственной программе.

Однако в научной литературе предлагаются и другие понятия материально-технической базы:

1. Материально-техническая база отраслей производства или непродуцственной сферы. Она характеризует состояние материально-технических условий функционирования отдельных отраслей народного хозяйства в определенный момент времени.
2. Материально-техническая база способов производства. Это качественно иное понятие, под которым понимается исторически определенная совокупность средств производства, и прежде всего орудия труда, а именно такая совокупность, которая вместе с совокупными рабочими образует определенный уровень развития общественных производительных сил, и обуславливает соответствующий тип экономических отношений, а также уровень их развития.

В последнее время все больше создается технических средств для управления рабочими машинами и их систе-

мами. В промышленности сложилась новая отрасль производства приборов, средств автоматизации и вычислительной техники, которая характеризует собой создание новой объективной производительной силы. Благодаря производству средств автоматизации стало возможным в большей степени автоматизировать совокупность прежде всего непрерывных массовых производств, играющих важную роль в экономике. Это одно из новых качеств материально-технической базы производства. Развитие автоматизации знаменательно в том смысле, что оно технически связывает отдельные, единичные производительные силы в один организм, освобождает их от ограничений, вызванных ручным управлением, а также создает базу для оптимизации общего развития. Поэтому автоматизация порождает новую производительную силу, представляющую собой техническое единство всех систем.

Исследование проблемы создания оптимальной структуры материально-технической базы общества предусматривает изучение прежде всего роли наиболее динамичного элемента производительных сил — орудий труда.

В современных условиях, когда на первый план выдвигаются не отдельные достижения науки и техники, а высокий научно-технический уровень всего производства, ставится задача последовательно осуществить переход от создания и внедрения отдельных машин и процессов к разработке, производству и массовому применению высокоэффективных систем машин, оборудования, приборов и технологических процессов.

В конце 40-х годов в работах американского экономиста К. Кларка «Экономика в 1960 году» и французского обществоведа Ж.Фурастье «Великая надежда XX века» были сформулированы важнейшие методологические принципы теории постиндустриального общества — подразделение всего общественного производства на первичный (сельское хозяйство), вторичный (промышленность) и третичный (сфера услуг) секторы и положение о грядущем росте третичного сектора по сравнению с остальными как

в совокупной рабочей силе развитых стран, так и в структуре ВВП.

В 1973 году выходит книга Д.Белла «Грядущее постиндустриальное общество», вызвавшая взрыв интереса к соответствующей проблематике. Появляется множество работ, посвященных осмыслению рубежа, на котором оказалось человечество. По мере углубления в соответствующие проблемы становятся все более очевидными два различных подхода.

### **1.3. Подходы к изучению постиндустриального общества**

**Первый подход.** Первый из отмеченных подходов представлен прежде всего сторонниками собственно теории постиндустриального общества и приверженцами концепции постмодернизма. Идея постиндустриального общества и сегодня остается весьма популярной, соответствующий термин широко применяется в философских, социологических и экономических работах. Некоторые исследователи конкретизируют свои подходы, говоря о постиндустриальном капитализме, постиндустриальном социализме, экологическом постиндустриализме. Между тем основной концепции постиндустриального общества остается оценка нового социума как резко отличающегося от общества, господствовавшего на протяжении последних столетий: отмечаются прежде всего снижение роли материального производства и развитие сектора услуг и информации, иной характер человеческой деятельности, изменившиеся типы вовлекаемых в производство ресурсов, а также существенная модификация традиционной социальной структуры.

**Второй подход.** Приверженцы второго подхода стремятся определить новое состояние цивилизации через рассмотрение его отдельных признаков; при этом часто в центре внимания оказываются явления, непосредственно не определяющие общество как социальное целое. Наиболее

известная попытка такого рода связана с введением в научный оборот в начале 60-х годов фактически одновременно в США и Японии Ф.Махлупом и Т.Умесао термина «информационное общество». Подобный подход лежит в русле направления европейской философии, которое рассматривает эволюцию человечества сквозь призму прогресса знаний.

#### **1.4. Основные отличия постиндустриального общества от доиндустриального и индустриального**

**Развитие информационных технологий и рост производства информации.** Когда сторонники постиндустриальной теории стремятся подчеркнуть радикализацию технических нововведений, чаще всего в качестве примера рассматривается развитие информационных технологий. Анализируя период 40-х–70-х годов, они отмечают, что смена поколений компьютерной техники и переход от одного технологического решения к другому, более совершенному, происходит со все возрастающей быстротой: скорость развертывания информационной революции не только от трех до шести раз выше темпов развития технологий использования энергии, но и имеет тенденцию к постоянному ускорению. Другим признаком ускорения технического прогресса выступает быстрое сокращение промежутка времени между изобретением нового процесса и началом его использования в массовом производстве: если человечеству потребовалось 112 лет для освоения фотографии и 56 лет – для организации широкого использования телефонной связи, то соответствующие сроки для радара, телевидения, транзистора и интегральной схемы составляют 15, 12, 5 лет и 3 года. Быстрое изменение структуры занятости также связано с 70-ми – 80-ми годами, когда количество работников, занятых непосредственно в про-

изводственных операциях, сократилось в США до 12 %, а весь фабричный пролетариат составил не более 17 % трудоспособного населения.

Информация и знания, понимаемые не как субстанция, воплощенная в производственных процессах или средствах производства, а уже как непосредственная производительная сила, становятся важнейшим фактором современного хозяйства. Рост значения информации настолько велик, что к началу 1995 года в американской экономике при помощи информации производилось около  $\frac{1}{4}$  добавленной стоимости, создаваемой в промышленности.

Системные исследования информации проводились еще в первой половине столетия, однако ее оценки как фактора производства начались в середине 50-х годов. По мере развертывания технологической революции внимание к этому кругу вопросов все более обострялось, и со второй половины 70-х многие ученые заговорили о становлении «информационного» общества как о некоей данности. Говоря об информации как о факторе производства, имеют в виду не просто совокупность сведений и данных, а прежде всего возможности, непосредственно воплощенные в человеке, владеющем соответствующими методами и знаниями. Что же касается роли и значения информационной революции, то они заключены главным образом в том, что преодолено характерное для экономического общества разделение знаний и умений, а усвоение и применение кодифицированной информации стало одним из основных видов и направлений человеческой активности.

Говоря о неисчерпаемости и безграничности информации и знаний, экономисты и социологи не замечают того, что как производство, так и потребление информации представляют собой субъектные процессы. Это означает, что потенциальная информация может быть доступна огромному количеству людей, но в то же время не быть реально усвоена ими. Потребление информации не ограничивает возможностей ее использования другими членами общества, однако сам этот процесс обусловлен наличием у че-

ловека специфических способностей. Данное свойство информации называется ее избирательностью; однако нельзя не подчеркнуть, что она может быть рассмотрена не столько как отрицание редкости, сколько как ее высшее проявление.

Таким образом, для экономического анализа актуально сегодня сосредоточиться не только на объективных характеристиках факторов производства, но и на субъективных качествах участвующих в этом процессе людей. Возрастание роли и значения информации как фактора производства радикально модернизирует процесс образования издержек производства.

Актуальность проблемы расчета издержек подтверждается масштабностью попыток пересмотра традиционных макроэкономических показателей: еще в 60-е годы А.Белл начал разработку так называемой Системы социальных счетов; позднее ряд специалистов обратились к проблеме оценки «интеллектуального капитала» промышленных компаний и других социальных институтов; очередной ступенью стала развернувшаяся в последнее десятилетие радикальная критика показателя валового национального продукта и других связанных с ним стоимостных по своей природе индикаторов.

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО

Информационное общество – наиболее развитая фаза современной цивилизации, наступающая в результате информационно-компьютерной революции, когда стали использоваться информационные технологии, «интеллектуальные» системы, автоматизация и роботизация всех сфер и отраслей экономики и управления, создания единой новейшей интегрированной системы связи, предоставляющей каждому человеку любую информацию и знания, обуславливает радикальные изменения во всей системе общественных отношений, благодаря чему обеспечиваются наибольший прогресс и свобода личности, возможность ее самореализации<sup>1</sup>.

Формирование информационного общества происходит одновременно со становлением информационно-экономического пространства, которое в свою очередь является условием и фактором превращения информации в общественно значимый и доступный ресурс, а также средой широкомасштабных информационных взаимодействий.

Рассмотрение особенностей формирования информационного общества в РФ целесообразно начать с выявления сути теории информационного общества и ее места в концепции постиндустриализма.

Первым неизбежность возникновения информационной цивилизации предсказал американский экономист К. Кларк

---

<sup>1</sup> Мочерный С.В., Некрасов В.Н., Овчинников В.Н., Секретарюк В.В. Экономическая теория. М., 2000. С. 334–338.

в 40-х гг. XX в. Термин «информационное общество» был предложен Ф. Махлупом и Т. Умсао в начале 60-х гг. В основе теории информационного общества лежала попытка проанализировать и обобщить социально-экономические преобразования, порождаемые повсеместным распространением информационных технологий.

Базовые положения этой теории сводятся к следующему:

- на смену самовозрастанию капитала идет самовозрастание информации, совместное пользование которой ведет к развитию новых социальных отношений, в которых главное — право пользования, а не собственности;
- происходит увеличение скорости и эффективности процессов обработки информации вместе с понижением их стоимости, имеющее далеко идущие социально-экономические последствия;
- информационная техника становится определяющим фактором социальных перемен, меняющим мировоззрение, ценности, социальные структуры<sup>1</sup>.

Если исходить из традиционного определения, то информационное общество возникает, когда:

- 1) информация превращается из набора сведений в основной социальный и экономический ресурс, качественно изменяющий услуги труда и капитала, природу социально-политической активности;
- 2) непрерывно растет разнообразие предлагаемых потребителю товаров и услуг, причем стоимость последних (в первую очередь финансовых, профессиональных и конструкторских, услуг здравоохранения, образования и социальной сферы) значительно превышает стоимость товаров;

---

<sup>1</sup> Вершинская О.Н., Мельников И.И., Тюрютнова К.В. Воздействие информационных и телекоммуникационных технологий на российское общество // <http://www.bmwi-info2000.de/gip/fakten234>.



- 3) расходы на приобретение новых информационных и коммуникационных технологий (компьютеры, телекоммуникационное оборудование, программное обеспечение и т. п.) выше, чем на материальные активы<sup>1</sup>.

Основные взгляды на соотношение концепции постиндустриализма и теории информационного общества таковы. Ряд исследователей (Ф. Вебстер и др.) рассматривает теорию информационного общества как результирующую и включающую в себя, как минимум, две группы теорий. К первой группе Ф. Вебстер относит теории, которые считают современное информационное общество исторически уникальным явлением, т. е. качественно отличающимся от всех предыдущих форм существования общества. Вторая группа теорий, хотя и признает, что информация имеет ключевое значение для современного мира, но считает, что утверждения о революционном отличии нынешнего этапа развития человечества от всех предшествующих не имеют под собой оснований. Мы согласны с Ю.В. Рахмановой<sup>2</sup>, которая считает, что при всей логичности приведенной выше теоретической системы нельзя принять такую позицию автора. Не вызывает сомнений влияние основных теорий на концепцию информационного общества, но в то же время неправомерно включать в нее все эти теории, так как это приводит к «размыванию» методологических принципов создаваемого подхода и тем самым снижает его эвристическую ценность. Противоречия, существующие между различными подходами, которые, по мнению Ф. Вебстера, входят в единое целое под названием «концепция информационного общества», неизбежно будут разрушать изнутри и тормозить развитие данной теории.

Ряд исследователей (А. Кинг, Б. Шнейдер, Римский клуб) отождествляют информационное и постиндустриальное

---

<sup>1</sup> Костюк В.Н. Указ. соч. С. 108.

<sup>2</sup> Рахманова Ю.В. Концепция индустриального общества в контексте теории постиндустриализма // [http://www. ptpu.ru/ issues](http://www.ptpu.ru/issues).

общество. Нельзя утверждать, что в таком подходе содержится какое-либо логическое противоречие: Д. Белл, рассматривая периодизацию истории в рамках концепции постиндустриального общества, отмечал, что хотя определенные периоды и могут быть выделены, строгих границ между ними быть не может, так как «... постиндустриальные тенденции не замещают предшествующие общественные формы как «стадии» социальной эволюции. Они часто сосуществуют, углубляя комплексность общества и природу социальной структуры»<sup>1</sup>. Соответственно, если выделять информационное общество как определенную историческую стадию, то можно говорить как о ее вписанности в общество постиндустриальное, так и о постепенном надстраивании над ним<sup>2</sup>.

В.Н. Костюк в своем исследовании «Теория эволюции и социально-экономические процессы»<sup>3</sup> придерживается мнения, что создаваемое сегодня будущее имеет принципиально неопределенный характер и рассматривается как набор изменяющихся альтернатив. Постиндустриальное (информационное) общество – всего лишь одна из таких альтернатив. Таким образом, в рамках освещаемого им подхода, что процесс эволюции представляет собой переход бытия потенциального в бытие актуализированное посредством обмена устойчивостями, он не выделяет принципиальных отличий между постиндустриальным и информационным обществом.

Мы согласны с позицией В.Л. Иноземцева<sup>4</sup>, который предлагает рассматривать теорию информационного общества как одно из направлений постиндустриализма. Нельзя не согласиться, что на сегодняшний день в рамках теории информационного общества нет работ масштаба Д. Белла, поэтому рано говорить о возникновении новой глобальной

---

<sup>1</sup> Цит. по: Новая постиндустриальная волна на Западе: Антология. М., 1999. С. 26–27.

<sup>2</sup> Рахманова Ю.В. Указ. соч.

<sup>3</sup> Костюк В.Н. Указ. соч.

<sup>4</sup> Новая постиндустриальная волна на Западе.

парадигмы в социологии. Теоретические поиски ведутся лишь в направлении уточнения и детализации теории постиндустриализма, одним из таких направлений является теория информационного общества.

Согласно Н.Н. Моисееву, информационное общество — это «...общество, в котором Коллективный Интеллект (Коллективный Разум) играет ... роль, аналогичную той, которую играет разум человека в его организме, т. е. содействует развитию общества и преодолению все возрастающих трудностей... и действует во благо всего человечества... Коллективный Разум объективно становится неким инструментом, управляющим действиями людей»<sup>1</sup>.

Эти и другие определения подчеркивают решающую роль информации и знаний в процессе становления нового общества. Растет относительная значимость информации как фактора (ресурса) производства, происходит сдвиг совокупного спроса в сторону возрастания потребностей в информации, увеличивается потенциальный выпуск за счет постоянного обновления технологической базы производства, применения новых информационных технологий.

Важнейшим технологическим элементом становления информационного общества является национальная телекоммуникационная инфраструктура, для которой чрезвычайно необходима организация эффективного взаимодействия в глобальном масштабе.

Обобщая существующие подходы к трактовке понятия «информационное общество», можно сказать, что в настоящее время под ним понимается:

- общество нового типа, формирующееся в результате глобальной социальной революции, порожденной взрывным развитием и конвергенцией информационных и коммуникационных технологий;
- общество знания, в котором главным условием благополучия каждого человека и государства становится

---

<sup>1</sup> Моисеев Н.Н. Судьба цивилизации. Путь разума. М., 1998.

знание, полученное благодаря беспрепятственному доступу к информации и умению работать с ней;

- глобальное общество, в котором обмен информацией не будет иметь ни временных, ни пространственных, ни политических границ; которое, с одной стороны, способствует взаимопроникновению культур, а с другой – открывает каждому сообществу новые возможности для самоидентификации;
- общество, где решающую роль играют приобретение, обработка, хранение, передача, распространение, использование знаний и информации, в том числе с помощью интерактивного взаимодействия, обеспечивающих его постоянно совершенствующиеся технические возможности.

В Концепции Федеральной целевой программы «Развитие информатизации в России на период до 2010 года» дается следующее определение: «Информационное общество – ступень в развитии современной цивилизации, характеризующаяся увеличением роли информации и знаний в жизни общества, возрастанием доли инфокоммуникаций в ВВП, созданием глобального информационного пространства, обеспечивающего эффективное информационное взаимодействие людей, их доступ к мировым информационным ресурсам и удовлетворение их социальных и личностных потребностей в информационных продуктах и услугах»<sup>1</sup>.

Под *информационным обществом* подразумевается новая постиндустриальная социально-экономическая организация социума с высокоразвитыми информационными инфраструктурами, создающими возможность объективного использования интеллектуальных ресурсов для обеспечения устойчивого развития цивилизации<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Концепция Федеральной целевой программы «Развитие информатизации в России на период до 2010 года», <http://www.garweb.ru/misc/art/president/president6.htm>. 17К. 2002. 26 апр.

<sup>2</sup> *Хижа Г.С.* Будущее России – создание информационного общества XXI века // <http://www.iis.ru/events/20010320/index.html>

Такая интерпретация данного понятия представляется более содержательной, чем определения, сводящиеся к рассмотрению чисто технологической стороны процесса информатизации общества. Создание и использование новых информационных и телекоммуникационных технологий не является самоцелью. Переход к информационному обществу предполагает существенное изменение всей экономической системы государства, формирование информационно-экономического пространства, принципиально новых социальных мотиваций и технологических возможностей, широкое практическое использование инноваций и знаний для интенсивного повышения производительности труда и на этой основе – улучшения качества жизни.

К отличительным чертам информационного общества относятся:

- увеличение роли информации и знаний в жизни общества;
- возрастание доли информационных продуктов и услуг в ВВП;
- создание глобального информационного пространства, обеспечивающего эффективное информационное взаимодействие людей, доступ к мировым информационным ресурсам и удовлетворение их потребностей в информационных продуктах и услугах<sup>1</sup>.

Логично предположить» что информационное общество в процессе развития будет переживать несколько этапов, ключевыми признаками при определении которых станут уровень обеспеченности равенства прав граждан на доступ к основному ресурсу – информации, степень участия в жизни общества и самореализации людей.

Все более широкое использование информации как основного социоэкономического ресурса, ведущее к становлению информационного общества, порождает две противоположные тенденции: движение к открытости, и к за-

---

<sup>1</sup> Большая советская энциклопедия // [http://www.glossary.ru/cgi-bin/gl\\_sch2.cgi?Rit\(uwsg.-outtul\\$lx\\$yiu.\)](http://www.glossary.ru/cgi-bin/gl_sch2.cgi?Rit(uwsg.-outtul$lx$yiu.))

крытости. Следовательно, можно говорить об открытом, закрытом и смешанном информационном обществе, соединяющем в себе черты открытости и закрытости.

Идеальной теоретической моделью может служить модель открытого информационного общества, которое можно охарактеризовать как «...общество свободно действующих, не объединенных в большие группы с одинаковым стандартом поведения индивидуумов, использующих быстро растущий объем релевантной информации»<sup>1</sup>. Это общество с пластичной социальной, экономической и политической структурой, в котором каждый индивид имеет доступ к информации и другим ресурсам, необходимым для свободного принятия собственных решений. По мере роста открытости общества ослабляется контроль за перемещением и использованием информации со стороны государства и отдельных влиятельных групп. Вся релевантная информация постепенно становится общедоступной. Появляется возможность неограниченного доступа каждого индивидуума к любой социально значимой информации (если это не нарушает прав других индивидуумов). Возникает эффект прозрачности социальной среды, позволяющий каждому гражданину принимать самостоятельные и эффективные решения, избегать чрезмерного влияния на него внешних (в том числе групповых) сил. Конструкция социальных классов размывается, а социальные группы, все члены которых в одинаковых условиях ведут себя сходным образом, становятся все малочисленнее<sup>2</sup>. Растущая открытость общества и возрастание степени индивидуальной свободы не являются безусловным благом. Порождая свободу информации и свободу деятельности, открытость общества способствует также росту нелегального бизнеса, коррумпированности чиновников, проституции, наркомании, бандитизма и терроризма. Чем ближе открытое общество к примитивному, тем сильнее проявляют себя

---

<sup>1</sup> Костюк В.Л. Указ. соч.

<sup>2</sup> Костюк В.Л. Указ. соч. С. 94–99.

отрицательные стороны его открытости как один из источников возникновения противоположной тенденции к закрытости общества, ограничению индивидуальной свободы граждан. Другим источником этой тенденции является стремление отдельных индивидуумов и социальных групп монополизировать релевантную информацию и ее носителей, обратив владение ими в источник неконкурентного дохода<sup>1</sup>.

Полностью открытого общества сегодня не существует, а перспективы его возникновения в будущем туманны. В любом открытом обществе имеется довольно сильная тенденция к росту закрытости. Это связано с тем, что преимущества индивидуальной свободы и открытости становятся таковыми лишь при определенном уровне благосостояния и культуры граждан. Устранение отрицательных сторон открытости происходит постепенно, по мере роста общественного богатства и опасений большинства людей по поводу его возможной утраты. Наличие таких опасений создает основу для возникновения состояния, в котором свободное поведение, не нарушающее законов и принятых общественных ценностей, выгоднее их нарушения, а открытость выгоднее закрытости.

Мировой опыт показывает, что каждая страна движется к информационному обществу своим путем, определяемым сложившимися политическими, социально-экономическими и культурными условиями. В развитых странах давно существует эффективно функционирующая рыночная экономика, обеспечивающая постоянный рост информационных потребностей и платежеспособный спрос на информационные продукты и услуги, есть мощный средний класс, являющийся основным потребителем информационных услуг. Экономике этих стран располагают свободными средствами для инвестирования развития информационно-коммуникационной инфраструктуры. В большинстве из них есть хорошо развитая инфраструктура

---

<sup>1</sup> Там же. С. 101.

производства и предоставления населению информационных продуктов и услуг, сложилась система компьютерного образования и стремительно расширяется сфера информационных и телекоммуникационных услуг. Наконец, в этих странах существуют государственные стратегии и программы построения информационного общества.

Путь перехода России к информационному обществу определяется ее сегодняшними социально-экономическим и культурными особенностями, к которым относятся:

■ с одной стороны:

1) наличие негативных экономических тенденций, характерных для переходной экономики России:

- преобладание доли сырьевого сектора в национальной экономике;
- недостаточный уровень развития высокотехнологического комплекса;
- незначительная доля наукоемкой продукции в ВВП (0,3% мирового рынка);
- низкие абсолютные размеры ВВП (14-е место в мире) и размеры ВВП на душу населения (104-е место в мире);
- невысокий уровень инвестиционной привлекательности;
- ограниченный внутренний спрос и т.д.;

2) недостаточно развитая информационно-коммуникационная инфраструктура;

3) отсутствие достаточного платежеспособного спроса на информационные продукты и услуги;

4) отсутствие многочисленного среднего класса – основного потребителя информационных продуктов;

■ с другой стороны:

1) рост информационных потребностей всего населения в общественно значимой политической, экономической и социальной информации;

2) наличие высокого научного, образовательного и культурного потенциала, созданного в СССР и еще сохраняющегося в России;



3) сравнительно дешевая интеллектуальная рабочая сила, способная ставить и решать сложные научно-технические задачи;

4) опережающее формирование современных систем связи по отношению к другим отраслям экономики, сравнимое по темпам роста с развитыми странами;

5) динамичное развитие российского рынка информационных и телекоммуникационных технологий, продуктов, услуг (14–19 % в год).

Данные условия, в которых еще порядка 10–15 лет будет происходить переход России к информационному обществу, существенно отличаются от условий, характерных для развитых стран, и, следовательно, Россия, несомненно, учитывая мировой опыт, должна выбрать свой путь.

Переход любой страны к информационному обществу требует больших материальных затрат на формирование и развитие информационно-экономического пространства, рынка новых информационных технологий, продуктов и услуг, формирование банков данных общедоступных информационных ресурсов. Сегодня расходы США в секторе информационных технологий доходят до 10 % ВВП, но за счет этих вложений США получают более 25 % своего ВВП. Примерно такие же объемы характерны и для других развитых стран.

Этот путь неприемлем для нынешней России, так как понадобятся значительные капиталовложения в достаточно короткий интервал времени: не менее 8 % ВВП в течение 7–10 лет, что позволило бы выйти на средневропейский уровень информатизации.

Следовательно, необходимо искать путь, ориентированный на социально-политические, экономические и культурные особенности российского общества и требующий минимума капиталовложений со стороны государства, хотя бы минимальных темпов экономического роста, быстрого развития коммерческих структур, повышения качества жизни населения<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Концепция Федеральной целевой программы «Развитие информатизации в России ...»

В существующих условиях особое значение приобретают направление денежных потоков и темпы экономического роста. Можно развивать экспорт и импортозамещающую продукцию, привлекать инвестиции для развития сырьевого сектора и за счет этих мер сохранить сегодняшний уровень развития, но догнать развитые страны нельзя. В силу своего низкого экономического уровня Россия не может догнать развитые страны по уровню применения и обновления новых информационных технологий, но, в принципе, может обогнать, создав нечто принципиально новое.

Для России с ее высоким образовательным уровнем и пока не растроченным интеллектуальным потенциалом шанс возрождения видится в использовании образования и науки в качестве долговременного конкурентного преимущества. В условиях быстрой эволюции это дает возможность локально перегнать, не догоняя.

Для реализации описанного направления следует подвести под российский научно-технический потенциал соответствующую финансовую базу как государственного, так и негосударственного финансирования, для чего необходимо:

- улучшить инвестиционный климат в стране;
- стимулировать развитие малого и среднего бизнеса, позволяющего вновь созданным предприятиям конкурировать с теми, кто составляет основы «старой экономики»;
- создать инфраструктуру поддержки фундаментальных знаний, состоящей из следующих звеньев: государственная поддержка фундаментальной науки и НИОКР; наличие доступной системы образования; господство несовершенной конкуренции, обеспечивающей получение сверхприбыли от инноваций; функционирование значительной части частного капитала для финансирования открытий и изобретений на рыночной основе<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Костюк В.Л. Указ. соч.

В связи со сказанным целесообразно выделить три стратегических этапа построения информационного общества в России.

1. Информатизация всей системы общего и специально образования: от детского сада до окончания высшей школы и последующих форм подготовки и переподготовки специалистов; повышение роли квалификации, профессионализма и способностей к творчеству как важнейших характеристик человеческого потенциала. Информатизация системы образования, ориентированная на формирование нового поколения, отвечающего по уровню развития и образу жизни условиям информационного общества, — основная перспективная задача перехода к нему. Ее решение должно помочь молодым людям получить престижную и более высокооплачиваемую работу, совершенствовать культурный облик, досуг и мир развлечений, в максимальной степени развернуть личные способности, подготовить себя для жизни и работы в информационном мире XXI в.

В России есть серьезный задел в области применения информационных и телекоммуникационных технологий в высшей школе, но совершенно недостаточна деятельность по компьютеризации школ, особенно в небольших городах и на селе. Важную роль в информатизации образования должны сыграть культурно-информационные центры, электронные библиотеки, дистанционное обучение и развитие русскоязычного сегмента сети Интернет. Следует подчеркнуть, что во всех без исключения национальных программах движения к информационному обществу информатизация образования занимает главенствующее место.

2. Формирование и развитие индустрии и соответствующей инфраструктуры информационных и коммуникационных услуг, в том числе домашней компьютеризации, ориентированной на массового потребителя, — одна из основных задач развития информационной среды общества. Она непосредственно связана с заинтересованностью насе-

ления, экономических структур и органов государственной власти в использовании информации как ресурса социального, экономического и индивидуального развития и в повышении эффективности государственного управления. Развитие информационной среды также связано с личным, в том числе финансовым, участием граждан в формировании информационного общества. Решение данной задачи позволит поднять уровень информационной культуры и компьютерной грамотности, обеспечить развитие наиболее динамичного сектора рынка информационных и коммуникационных средств, информационных продуктов и услуг и поддержку отечественных производителей, а также будет способствовать организации новых рабочих мест (телеработа), медицинской помощи на дому, досуга, электронной торговли, информационно-культурного обслуживания, в том числе инвалидов, и т. д.<sup>1</sup>

3. Обеспечение фундаментальной российской науки адекватным государственным и негосударственным финансированием.

Продвижение по этим трем направлениям будет означать реальное превращение информации и знаний в подлинный ресурс социально-экономического и духовного развития, укрепление институтов гражданского общества, реальное обеспечение права граждан на свободное получение, распространение и использование информации, расширение возможностей саморазвития личности. Движение по выбранному пути позволит создать новые виды деятельности, сформировать новые типы социальных отношений как в сфере бизнеса, так и индивидуального труда, усилить интеллектуальный, творческий потенциал человека, приобщить его к мировым культурным ценностям. Результатом станет формирование и развитие российского информационно-экономического пространства, как неотъемлемого элемента информационного общества.

---

<sup>1</sup> Концепция Федеральной целевой программы «Развитие информатизации в России...»

В России за последние 7–10 лет сформировались следующие факторы социально-экономического и научно-технического развития, которые можно рассматривать как экономические предпосылки перехода к информационному обществу:

1) информация становится общественным ресурсом развития, масштабы ее использования уже можно сопоставить с традиционными ресурсами (энергией, сырьем и т.д.). Сегодня объем продаж в России только средств вычислительной техники и информатики (в основном ЭВМ и периферийных устройств) достигает более 1 млн штук в год и оценивается примерно в 1,5 млрд дол. Как показывает мировой опыт, стоимость продаж программного продукта обычно равна или несколько больше затрат на технику, а расходы на персональные средства связи, аудио- и видеоаппаратуру соизмеримы с затратами на средства вычислительной техники. Эти минимальные приближенные оценки суммарно составляют 3,5 млрд дол. Такая величина суммарных затрат на информацию уже имеет макроэкономическую значимость и характеризует рост использования информационного ресурса;

2) увеличивается доля новых информационных продуктов и услуг в ВВП (в 2000 г. она составила 0,3 %, в настоящее время – 0,8 %, в 2010 г., по прогнозам, достигнет 2 %).

3) в России сформировался и успешно развивается отечественный рынок новых информационных технологий, продуктов и услуг. Объем средств, циркулирующих на нем, по различным оценкам достигает 4–6,5 млрд дол. в год. Согласно предварительным прогнозам Минэкономразвития, реализация ФЦП «Электронная Россия» приведет к росту объема рынка новых информационных технологий, продуктов и услуг к 2005 г. в 2–3 раза и к 2010 г. – в 5–6 раз. Парк персональных компьютеров в экономике возрастет в 5 раз, а домашних – в 4 раза. У каждого второго компьютера будет выход в Интернет. Все высшие учебные заведения планируется подключить к Сети к 2005 г., все школы – к 2010 г.<sup>1</sup>;

---

<sup>1</sup> Федеральная целевая программа «Электронная Россия 2002–2010 годы» // <http://www.garweb.ru/imsc/art/president/>. 38К. 2002. 5 июля.

4) в целом в стране ускоренными темпами идет развитие систем и средств телекоммуникации, увеличивается количество корпоративных информационных сетей. Активно развиваются новые предприятия связи. Предприятия, владеющие 87 % традиционной инфраструктуры, приносят 49 % дохода по отрасли. Новые операторы – это 13 % рынка и 51 % доходов;

5) непрерывно растет число абонентов мировых открытых сетей. Количество постоянных пользователей сети Интернет в России выросло в 2001 г. по сравнению с 2000 г. на 39 % и составило 4,3 млн человек. Общее количество пользователей интернета в РФ в 2001 г. составляло около 10 млн человек;

6) интенсивно расширяется национальная сеть связи, использующая спутниковые каналы. Успешно осуществляется телефонизация страны и стремительно растет рынок средств мобильной связи;

7) в значительной степени информатизированы многие отрасли хозяйства, банковская сфера и сфера государственного управления и образования;

8) в общественном мнении складывается понимание актуальности задачи перехода к информационному обществу с политической и экономической точек зрения. Об этом свидетельствует широкий общественный резонанс «Концепции государственной информационной политики», которая может рассматриваться как политика обеспечения начального этапа перехода России к информационному обществу;

9) сегодня Россия является частью мирового политического и экономического сообщества в такой степени, в какой она никогда не была в прошлом. В прямом и переносном смысле она подсоединена к остальному миру кабельными и спутниковыми каналами связи, активно используемыми сотнями тысяч сотовых и простых телефонов, факсов, компьютеров и т. д.

Дальнейшее движение России к информационному обществу предполагает решение следующих основных задач:

- создание и развитие технологической базы информационного общества;
- разработка и реализация политических, социальных, экономических, правовых, организационных и культурных решений, обеспечивающих движение по выбранному пути.

К первоочередным задачам государственной политики в аспекте перехода к информационному обществу относятся:

- разработка Концепции нормативно-правового обеспечения процесса перехода, являющейся основой государственного воздействия на этот процесс, определяющей основные направления и задачи совершенствования системы информационного законодательства, в том числе в области авторского и смежных прав и охраны интеллектуальной собственности;
- развитие существующих и создание новых сетевых структур и технологий, построенных на основе международного опыта и стандартов;
- организация и развертывание широкой общественно-политической пропагандистской поддержки процесса перехода к информационному обществу;
- выбор адекватных образовательным технологиям и учебным процессам современных информационно-коммуникационных технологий (компьютерные обучающие программы, спутниковое и кабельное телевидение, средства мультимедиа и т.д.);
- создание специализированных общедоступных информационных ресурсов (базы и банки данных, электронные библиотеки и т.д.), в том числе бесприбыльных, ориентированных на решение образовательных задач;
- организация сети специализированных образовательных центров регионального и городского подчинения, а также центров подготовки и переподготовки преподавателей и учителей, оснащенных современными средствами информатизации.

В области формирования и развития индустрии информационных и коммуникационных услуг, в том числе ориентированной на массового потребителя, необходимы:

- разработка дешевых специализированных устройств для сетевого взаимодействия пользователей с информационными системами, общедоступных терминалов информационно-справочных и консультативных систем социального назначения, а также разработка систем программно-содержательной и сервисной поддержки домашней компьютеризации;
- создание экономических условий, облегчающих интеграцию государственных и негосударственных структур в освоении и развитии рынка информационных и коммуникационных услуг для населения.

В области обеспечения сферы информационных услуг духовным содержанием, отвечающим российским культурно-историческим традициям, должны решаться следующие задачи:

- разработка дешевых средств компьютеризации массовых библиотек, музеев, архивов и других учреждений культуры, широкое внедрение средств электронной полиграфии в практику книгоиздания и массовой печати;
- формирование общедоступных баз и банков данных в области гуманитарных и социальных наук;
- создание широкой сети культурно-информационных и информационно-развлекательных центров в регионах, больших и малых городах, в том числе и в странах ближнего зарубежья, а также развитие мощного русскоязычного сектора в Интернете, технологическая поддержка сайтов культурно-информационных центров<sup>1</sup>.

В условиях глобализации, повышения открытости и прозрачности всех общественных систем переход к инфор-

---

<sup>1</sup> Концепция формирования информационного общества в России.



мационному обществу является одним из приоритетных направлений развития российского общества.

Одним из условий перехода России к информационному обществу служат формирование развитого информационно-экономического пространства и его интеграция в мировое информационное пространство, что должно обеспечить стабильный экономический рост, повышение качества жизни населения и социально-политическую стабильность общества и государства.

# ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

История возникновения и развития информационных технологий уходит своими корнями в глубокую древность. Первым этапом можно считать изобретение простейшего цифрового устройства – счетов. Счеты были изобретены совершенно независимо и практически одновременно в Древней Греции, Древнем Риме, Китае, Японии и на Руси, и именно их можно считать родоначальниками современных цифровых устройств. Однако если одни из объектов окружающего материального мира поддавались непосредственному счету, поштучному перечислению, то другие требовали предварительного измерения числовых величин. Соответственно исторически сложились два направления развития вычислительной техники: цифровое и аналоговое.

Аналоговое направление, основанное на исчислении неизвестного физического объекта (процесса) по аналогии с моделью известного объекта (процесса), получило наибольшее распространение в период конца XIX – середины XX века. Основателем аналогового направления является автор идеи логарифмического исчисления шотландский барон Джон Непер, подготовивший в 1614 г. научный фолиант «Описание удивительной таблицы логарифмов». Джон Непер не только теоретически обосновал функции, но и разработал практическую таблицу двоичных логарифмов.

Цифровое направление развития техники вычислений оказалось более перспективным и составляет сегодня основу компьютерной техники и технологии. Еще Леонардо да Винчи в начале XVI в. создал эскиз 13-разрядного суммирующего устройства с десятизубными кольцами. Хотя работающее устройство на базе этих чертежей было построено только в XX в., все же реальность проекта Леонардо да Винчи подтвердилась.

В 1723 г. немецкий математик и астроном Христиан Людвиг Герстен создал арифметическую машину. Машина высчитывала частное и число последовательных операций сложения при умножении чисел. Кроме того, была предусмотрена возможность контроля за правильностью ввода данных.

В 1751 г. француз Перера на основе идей Паскаля и Перро изобретает арифметическую машину. В отличие от предшествующих устройств она была компактнее, так как ее счетные колеса располагались не на параллельных осях, а на единственной оси, проходившей через всю машину.

В 1820 г. состоялся первый промышленный выпуск цифровых счетных машин-арифмометров. Первенство принадлежит здесь французу Тома де Кальмару. В России к первым арифмометрам данного типа относятся самосчеты Буняковского (1867 г.). В 1874 г. инженер из Петербурга Вильгорт Однер значительно усовершенствовал конструкцию арифмометра, применив для ввода чисел с выдвижными зубьями (колеса «Однера»). Арифмометр Однера позволял проводить вычислительные операции со скоростью до 250 действий с четырехзначными цифрами за один час.

Вполне возможно, что развитие цифровой техники вычислений так и осталось бы на уровне малых машин, если бы не открытие француза Жозефа Мари Жаккара, который в начале XIX века применил для управления ткацким станком карту с пробитыми отверстиями (перфокарту). Машина Жаккара программировалась при помощи целой колоды перфокарт, каждая из которых управляла одним ходом челнока так, что при переходе к новому ри-

сунку, оператор заменял одну колоду другой. Ученые попытались использовать это открытие для создания принципиально новой счетной машины, выполняющей операции без вмешательства человека.

В 1822 г. английский математик Чарльз Бэббидж создал программно-управляемую счетную машину, представляющую собой прототип современных периферийных устройств ввода и печати. Она состояла из вращаемых вручную шестеренок и валиков.

В конце 80-х гг. XIX века сотрудник национального бюро переписи населения США Герман Холлерид сумел разработать статический табулятор, способный автоматически обрабатывать перфокарты. Создание табулятора положило начало производству нового класса цифровых счетно-перфорационных (счетно-аналитических) машин, которые отличались от класса малых машин оригинальной системой ввода данных с перфокарт.

В начале XX в. появились арифмометры с клавишами для ввода чисел. Повышение степени автоматизации работы арифмометров позволило создать счетные автоматы, или, так называемые, малые счетные машины с электроприводом и автоматическим выполнением за час до 3-х тысяч операций с трех- и четырехзначными цифрами. Разнообразием малых машин являлись бухгалтерские счетно-записывающие и счетно-тестовые машины.

Основываясь на идеях и изобретениях Бэббиджа и Холлерита, профессор Гарвардского университета Говард Эйкен смог создать в 1937–1943 гг. вычислительную машину более высокого уровня под названием «Марк-1», которая работала на электромагнитных реле. В 1947 г. появилась машина данной серии «Марк-2», содержащая 13 тысяч реле.

Примерно в этот же период появились теоретические предпосылки и техническая возможность создания более совершенной машины на электрических лампах. В 1943 г. к разработке такой машины приступили сотрудники Пенсильванского университета (США) под руководством Джона Мочли и Просперта Эккерта, с участием знамени-

того математика Джона фон Неймана. Результат их совместных усилий – ламповая вычислительная машина ENIAC (1946 г.), которая содержала 18 тысяч ламп и потребляла 150 кВт электроэнергии. В процессе работы над ламповой машиной Джон фон Нейман опубликовал доклад (1945 г.), являющийся одним из наиболее важных научных документов теории развития вычислительной техники. В докладе были обоснованы принципы устройства и функционирования универсальных вычислительных машин нового поколения – компьютеров, которые вобрали в себя все лучшее, что было создано многими поколениями ученых, теоретиков и практиков.

Это привело к созданию компьютеров, так сказать, первого поколения. Они характерны применением вакуумно-ламповой технологии, систем памяти на ртутных линиях задержки, магнитных барабанов и электронно-лучевых трубок Вильямса. Данные вводились с помощью перфолент, перфокарт и магнитных лент с хранимыми программами. Использовались печатающие устройства. Быстрота действия компьютеров первого поколения не превышала 20 тыс. операций в секунду.

Далее развитие цифровой техники вычислений происходило быстрыми темпами. В 1949 г. по принципам Неймана английским исследователем Морисом Уилксом был построен первый компьютер. Вплоть до середины 50-х гг. в промышленном масштабе выпускались ламповые машины. Однако научные исследования в области электроники открывали все новые перспективы развития. Ведущие позиции в этой области занимали США. В 1948 г. Уолтер Браттейн и Джон Бардингриз компании AT&T изобрели транзистор, а в 1954 г. Гордон Тил из компании Texas Instruments применил для изготовления транзистора кремний. С 1955 г. стали выпускаться компьютеры на транзисторах, имеющие меньшие габариты, повышенное быстродействие и пониженное потребление энергии по сравнению с ламповыми машинами. Сборка компьютеров проходила вручную под микроскопом.

Применение транзисторов ознаменовало переход к компьютерам второго поколения. Транзисторы заменили электронные лампы, и компьютеры стали более быстрыми и надежными (до 500 тыс. операций в секунду). Усовершенствовались и функциональные устройства – работы с магнитными лентами, памяти на магнитных дисках.

В 1958 г. были изобретены: первая интегральная микросхема (Джек Килби – Texas Instruments) и первая промышленная интегральная микросхема (chip), автор которой Роберт Нойс основал в последствии (1968 г.) всемирно известную фирму Intel (INTEgrated Electronics) компьютеры на интегральных микросхемах, выпуск которых был налажен с 1960 г., были еще более скоростными и малогабаритными.

В 1959 г. исследователи фирмы Datapoint сделали важный вывод о том, что компьютеру необходим центральный арифметико-логический блок, который мог бы управлять вычислениями, программами и устройствами. Речь шла о микропроцессоре. Сотрудники Datapoint разработали принципиальные технические решения по созданию микропроцессора и совместно с фирмой Intel в середине 60-х гг. стали осуществлять его промышленную доводку. Первые результаты были не совсем удачными – микропроцессоры Intel работали медленнее, чем ожидалось. Сотрудничество Datapoint и Intel прекратилось.

В 1964 г. были разработаны компьютеры третьего поколения с применением электронных схем с малой и средней степенью интеграции (до 1000 компонентов на кристалл). С этого времени стали проектировать не отдельный компьютер, а скорее целое семейство компьютеров на базе применения программного обеспечения. Примером компьютеров третьего поколения можно считать созданные тогда американский IBM 360, а также советские ЕС 1030 и 1060. В конце 60-х гг. появились мини-компьютеры, а в 1971 г. – первый микропроцессор. Годом позже компания Intel выпускает первый широко известный микропроцессор Intel 8008, а в апреле 1974 г. – микропроцессор второго поколения Intel 8080.

С середины 70-х гг. были разработаны компьютеры четвертого поколения. Они характерны использованием больших и сверхбольших интегральных схем (до миллиона компонентов на кристалл). Первые компьютеры четвертого поколения выпустила фирма Amdahl Corp. В этих компьютерах использовались быстродействующие системы памяти на интегральных схемах емкостью несколько мегабайт. При выключении данные оперативной памяти переносились на диск. При включении проходила загрузка. Производительность компьютеров четвертого поколения – сотни миллионов операций в секунду.

Также в середине 70-х появились первые персональные компьютеры. Дальнейшая история развития компьютеров тесно связана с развитием микропроцессорной техники. В 1975 г. на основе процессора Intel 8080 был создан первый массовый персональный компьютер Альтаир. К концу 70-х гг., благодаря усилиям фирмы Intel, разработавшей новейшие микропроцессоры Intel 8086 и Intel 8088, возникли предпосылки для улучшения вычислительных и эргономических характеристик компьютеров. В этот период крупнейшая электротехническая корпорация IBM включилась в конкурентную борьбу на рынке и попыталась создать персональный компьютер на основе процессора Intel 8088. В августе 1981г. появился компьютер IBM PC, быстро завоевавший огромную популярность. Удачная конструкция IBM PC предопределила его использование в качестве стандарта персональных компьютеров конца XX в.

С 1982 г. ведутся разработки компьютеров пятого поколения. Их основой является ориентация на обработку знаний. Ученые уверены в том, что обработка знаний, свойственная только человеку, может вестись и компьютером с целью решения поставленных проблем и принятия адекватных решений.

В 1984 г. фирма Microsoft представила первые образцы операционной системы Windows. Американцы до сих пор считают это изобретение одним из выдающихся открытий XX в.

Важным оказалось предложение, сделанное в марте 1989 г. сотрудником международного европейского научного центра (CERN) Тимом Баренсом. Суть идеи состояла в создании новой распределенной информационной системы под названием World Wide Web. Информационная система на базе гипертекста смогла бы объединить информационные ресурсы CERN (базы данных отчетов, документацию, почтовые адреса и т. д.). Проект был принят в 1990 г. На базе нового вида представления текстовой информации (в виде гипертекста) была создана система баз данных под названием Internet, в последствии объединившая весь мир.



## Глава 4

---

# ИНФОРМАЦИЯ: РЕСУРС, ПРОДУКТ, УСЛУГА

### 4.1. Информационные ресурсы

Современная экономика немыслима без информации. Термин информация происходит от латинского слова *information*, что означает разъяснение, осведомление, изложение.

В широком смысле информация – это общенаучное понятие, включающее в себя обмен сведениями между людьми, обмен сигналами между живой и неживой природой, людьми и устройствами.

Информация – сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их параметрах, свойствах и состоянии, которые уменьшают имеющуюся о них степень неопределенности, неполноты знаний.

Одновременно информация представляет собой новые сведения, позволяющие улучшить процессы, связанные с преобразованием вещества, энергии и самой информации. Информация неотделима от процесса информирования, поэтому необходимо рассматривать источник информации и потребителей информации.

В информационном обществе акцент внимания и значимости смещается с традиционных видов ресурсов на информационный ресурс, который, хотя всегда существовал, не рассматривался ни как экономическая, ни как иная категория.

Информация сегодня рассматривается в качестве одного из важнейших ресурсов развития общества. Как замечает по этому поводу Б.Компейн, «информация всегда была ресурсом, но лишь совсем недавно мы увидели первые проблески восприятия информации в том же контексте, в каком экономисты рассматривают материю и энергию в качестве ресурсов».

И.И. Родионов цель информации ставит так: «своевременное удовлетворение потребностей народного хозяйства в современной информации, на основе применения новой вычислительной техники, средств связи, программного обеспечения (ПО), новейших информационных технологий, форм и методов информационного производства».<sup>1</sup>

Информация имеет реальную ценность благодаря своей структуре. «Структурированная информация – то есть информация для прямого применения – нуждается в специальной структуре, которая стоит денег». Существование ряда свойств информации, аналогичных свойствам традиционных ресурсов, дало основание использовать многие экономические характеристики (цена, стоимость, издержки, прибыль и т. д.) при анализе информационного производства. В качестве экономического ресурса информация предназначена для обмена, имеется в ограниченном количестве, при этом на нее предъявляется платежеспособный спрос.

Ценность, или полезность, информации состоит в возможности дать дополнительную свободу действий потребителю. Информация расширяет набор возможных альтернатив и помогает правильно оценить их последствия.

Принятие Федерального закона «Об информации, информатизации и защите информации» позволяет дать следующее определение информационных ресурсов:

1. Информационные ресурсы – это отдельные документы и отдельные массивы документов, документы и

---

<sup>1</sup> И.И. Родионов «Основные характеристики рынка информационных услуг развитых капиталистических стран», 1990 г. С. 14.

массивы документов в информационных системах (библиотеках, архивах, фондах, банках данных, других информационных системах).

2. Документы, массивы не существуют сами по себе. В них в разных формах представлены знания, которыми обладали люди, создавшие их. Таким образом, информационные ресурсы – это знания, подготовленные людьми для социального использования в обществе и зафиксированные на материальном носителе.
3. Информационные ресурсы общества, если их понимать как знания, отчуждены от тех людей, которые их накапливали, обобщали, анализировали, создавали и т.п. Эти знания материализовывались в виде документов, баз данных, баз знаний, алгоритмов, компьютерных программ, а также произведений искусств, литературы, науки.
4. Информационные ресурсы страны, региона, организации должны рассматриваться как стратегические ресурсы, аналогичные по значимости запасам сырья, энергии, ископаемых и прочим ресурсам.

Развитие мировых информационных ресурсов позволило:

- 1) превратить деятельность по оказанию информационных услуг в глобальную человеческую деятельность;
- 2) сформировать мировой и внутригосударственный рынок информационных услуг;
- 3) образовать всевозможные базы данных ресурсов регионов и государств, к которым возможен сравнительно недорогой доступ;
- 4) повысить обоснованность и оперативность принимаемых решений в фирмах, банках, биржах, промышленности, торговле и др. за счет своевременного использования необходимой информации.

## 4.2. Информационный продукт

Информационные ресурсы являются базой для создания информационных продуктов.

Совокупность данных, сформированная их производителями для дальнейшего распространения, представляет собой информационный продукт, или продукт информационной деятельности, который может существовать как в вещественной, так и в невещественной форме. Таким образом, информационный продукт отражает информационную модель производителя, в которой воплощены, в первую очередь, его собственные представления о предметной области.

Отметим основные особенности информационного продукта, которые кардинально отличают информацию от других товаров.

**Во-первых**, информация не исчезает при потреблении, а может быть использована многократно. Информационный продукт сохраняет содержащуюся в нем информацию, независимо от того, сколько раз она была использована.

**Во-вторых**, информационный продукт со временем подвергается своеобразному моральному износу». Хотя информация и не изнашивается при употреблении, но она может терять свою ценность по мере того, как предоставляемое ею знание перестает быть актуальным.

**В-третьих**, разным потребителям информационных товаров и услуг удобны разные способы предоставления информации, ведь потребление информационного продукта требует усилий. В этом состоит свойство адресности информации.

**В-четвертых**, производство информации, в отличие от производства материальных товаров, требует значительных затрат по сравнению с затратами на тиражирование. Копирование того или иного информационного продукта обходится, как правило, намного дешевле его производства. Это свойство информационного продукта – трудность производства и относительная простота тиражирования – создает, в частности, немалую проблем в связи с определением прав собственности в рамках сферы информационной деятельности.

С помощью информационных продуктов потребитель имеет возможность удовлетворять потребность в новых сведениях и знаниях, а также различные эстетические потребности. Информационные товары и услуги предоставляют определенную информацию и средства, которые позволяют воссоздавать необходимые знания.

### **Виды информационных продуктов, доступных на российском рынке**

С точки зрения удовлетворения потребностей отечественных и зарубежных потребителей российский информационный рынок предлагает потребителю информацию в четырех основных формах:

- печатные издания, которые пользователь сможет использовать как книгу;
- базы данных на дискетах или компакт-дисках, которые могут быть использованы на персональной ЭВМ пользователя с практически неограниченными возможностями быстрого поиска любого ее фрагмента;
- удаленный доступ к базам данных в режиме on-line, когда требуемая пользователю информация поступает на его ЭВМ немедленно, и в режиме off-line, когда пользователь получает информацию в ответ на свой запрос с задержкой;
- консультации, предоставляемые специалистами в области информационных ресурсов и содержащие ответ на конкретный запрос пользователя.

Следует отметить, что перечисленные формы имеют возрастающую полезность и ценность для пользователя с точки зрения срока получения требуемой информации и затрачиваемых на поиск усилий, однако их цена также меняется.

Различия в качестве информационных услуг и продуктов не абсолютны, а относительны. Например, если требуется информация о любом предприятии или продукции данного вида, пользователю достаточно просмотреть справочник. Поиск конкретного предприятия по набору каких-либо определенных критериев может за-

нять несколько часов, а, кроме того, в одном справочнике этой информации может не оказаться, и их требуется несколько.

Удаленный доступ к базам данных намного более эффективен, так как пользователь обращается к информации (и соответственно платит) только в том случае, когда она требуется. Кроме того, как правило, пользователю одновременно доступны несколько баз данных, по крайней мере, больше, чем он может позволить себе приобрести в случае дискет или компакт-дисков, а в идеальном случае, если рассматривать возможность использования различных систем баз данных, шлюзовых служб доступа и сетей — все множество баз данных. К отрицательным моментам удаленного доступа можно отнести то, что пользователю придется платить не только за информацию, услуги по ее поиску, но и за связь, обеспечивающую передачу запросов и информации, а также приобрести модем — устройство сопряжения ЭВМ с телефонной сетью или сетью передачи данных.

Использование услуг специалиста по информационным ресурсам выглядит наиболее предпочтительным, так как пользователь платит только непосредственно за требуемую информацию и сам при этом не прикладывает никаких усилий. Однако кроме оплаты услуг специалиста, стоимость которых на Западе составляет \$50–100 за час работы с учетом накладных расходов, причем пользователь не может проконтролировать, сколько же времени специалист потратил на самом деле, пользователю приходится оплатить и все услуги, связанные с поиском информации в базах данных или справочниках по достаточно высоким тарифам.

По сути, пользователю приходится выбирать между стоимостью сэкономленного личного времени и оплатой услуг специалиста. Вопрос о том, следует или не следует пользователю учиться искать требуемую информацию самостоятельно, неправилен. Пользователь, как показывает мировой опыт, просто не в состоянии обойтись без этого.

Кроме того, навык работы с удаленными базами данных в сетях позволяет пользователю сделать следующий шаг в собственном профессиональном мастерстве – шаг к электронным операциям, будь это заказ билетов, резервирование места в гостинице, простые платежные поручения банку, заключение торгового контракта в электронной форме или же виртуозная работа с валютными, фондовыми или товарными опционами на бирже в режиме реального времени.

Современный российский пользователь одновременно использует информационные ресурсы в различных формах. Он имеет, как правило, несколько хороших печатных справочников, располагает несколькими базами данных на дискетах или компакт-дисках, особенно если эти базы данных содержат информацию по предприятиям и организациям и их продукции. Постоянно обновляемые базы, содержащие полный текст текущего экономического законодательства, также крайне необходимы. В России просто необходимо проверять любую сделку на соответствие законодательству, а также уточнять те требования, которые содержатся в законодательстве, с тем, чтобы предотвратить неожиданные потери.

Наличие доступа к сети передачи данных позволяет пользователю получить прямой выход на информационные богатства, лежащие вне сферы его основных профессиональных интересов. Как известно, наиболее интересная и ценная информация лежит именно на стыках различных предметных областей. Это дает возможность воспользоваться современными телекоммуникационными услугами – электронной почтой, факсом, передачей файлов, притом не только для связи в рамках своей страны, а также для общения со всеми ведущими странами мира. Кроме того, это обеспечивает пользователю регулярное слежение за потоком коммерческих предложений и позволяет участвовать в этом потоке со своими предложениями.

Для дальнейшего более точного понимания «информационные услуги», необходимо дать определение рынка «ин-

формационных услуг» И.И. Родионова: это совокупность экономических, правовых и организационных отношений по торговле (продаже и покупке услуг между поставщиками (продавцами) и потребителями (покупателями)), характеризуется определенной номенклатурой услуг, условиями и механизмами их предоставления и ценами».

К основным видам типовых информационных услуг и продуктов, оказываемых на российском информационном рынке, относятся:

- информация на машиночитаемых носителях (базы данных),
- информационные издания,
- избирательное распространение и ретроспективный поиск информации;
- предоставление доступа к базам данных в диалоговом режиме;
- копии первоисточников на различных носителях.

Анализ видов и назначения информационных продуктов и услуг, доступных в России, должен вестись, прежде всего, с точки зрения удовлетворения объективных информационных потребностей. При этом первоначально важно определить типовые пакеты услуг и продуктов, необходимых для удовлетворения групп потребностей, выделенных выше.

Состав услуг российского регионального/территориального информационного центра должен как минимум включать:

- возможность дистанционного доступа широким кругам потребителей региона к базам данных, создаваемым центральными информационными органами;
- локальные базы данных, сформированные по профильной для территории тематике или проблемам из баз данных центральных информационных органов и самостоятельно на основе собственных инвестиций или финансирования, получаемого по программам или от заказчиков;



- возможность дистанционного диалогового доступа к локальным базам данных для широкого круга потребителей региона.<sup>1</sup>

### 4.3. Информационные услуги

Ценность информационного продукта для пользователей, а, следовательно, и его коммерческий успех зависят от того, насколько он сможет удовлетворить потребности пользователей. При этом получаемая информация воспринимается как первичные данные, которым еще только предстоит стать информацией, будучи воспринятой в рамках информационных моделей пользователей (представлений пользователей об интересующей их предметной области).

Разумеется, производители коммерческих информационных продуктов стараются учесть в своих моделях также и модели пользователей. Они никогда не могут полностью совпасть, так как:

- 1) пользователи часто не оформляют свои достаточно смутные представления о том, какая информация им нужна, в четкие информационные модели, что препятствует учету этих представлений в концепции продукта;
- 2) если даже эти модели каким-то образом и существуют, то, во-первых, производитель может о них не знать или неверно их воспринимать и, во-вторых, эти модели у разных пользователей могут не совпадать друг с другом, делая тем самым построение абстрактной информационной модели «пользователя вообще» трудноразрешимой, а нередко – и не имеющей практического смысла задачей.

Несовпадение информационных моделей производителей и пользователей проявляются главным образом в том, что

---

<sup>1</sup> Арский Ю.М., Гиляревский Р.С., Родионов И.И. Информационный рынок в России. М.:ВНИТИ,1996. С. 215

пользователю нужны данные в другом объеме и в другой структуре по сравнению с тем, как это сделано в информационном продукте. При традиционных информационных технологиях такие несовпадения обычны.

Новые информационные технологии, в отличие от традиционных, предполагают предоставление пользователю не только информационного продукта, но и средств доступа к нему (средств поиска, обработки, представления и т.д.). Эти средства позволяют пользователю не только визуализировать содержание компьютерных файлов, в которых воплощен информационный продукт, но и получить информацию в объеме и формате, которые являются релевантными именно его потребностям.

В идеальном случае средства доступа должны обеспечить поиск и представление информации, соответствующей потребностям пользователя, где бы она ни находилась. Подобная возможность традиционно связывается с понятием информационная услуга.

Появление информационных товаров и услуг расширило спрос на информационные продукты, так как способствовало индивидуализации предложения данных — его приближению к индивидуальным предпочтениям отдельных пользователей, а также сближению информационных моделей производителей и пользователей. Кроме того, пользователю не обязательно уже обладать целиком информационным продуктом, что при прочих равных условиях удешевляет реально полученную информацию.

В условиях перехода страны к рынку главной задачей развития информационных услуг становится ориентация на деловую и коммерческую информацию, преимущественно в электронной форме.

Ориентация на развитие именно этих услуг позволяет превратить информационную деятельность в важный элемент рыночной инфраструктуры хозяйства и получить требуемые для поддержания и развития информационной деятельности капиталовложения. Кроме того, развитие

данных услуг способно эффективно стимулировать и ускорить общее развитие рыночных отношений в стране.

С учетом мировой практики наиболее критичными для предпринимательской деятельности являются (в порядке важности):

- оперативная информация об общей экономической конъюнктуре в виде биржевых котировок, курсов валют, кредитных ставок;
- экономическая и демографическая статистическая информация, которая пока выступает единственной основой для объективного экономического анализа и прогнозирования долгосрочных тенденций;
- коммерческая информация об участниках рынка — предприятиях и о продукции;
- деловые новости о событиях, происходящих на рынке;
- информация о перспективах развития науки и техники и их возможных результатах;
- информация о правовых условиях хозяйственной деятельности. Понятно, что значительная часть упомянутой информации может быть предоставлена только в рамках электронных коммуникаций, а ее эффективное использование предполагает возможность совершения сделок к электронной форме.

Определенные успехи в развитии упомянутых услуг уже есть, но качество услуг и информации все еще недостаточно удовлетворительное и их нельзя рассматривать как конкурентоспособные в сопоставлении даже со среднемировым уровнем, не говоря уже о лучших образцах.

## 4.4. Информация как экономическая категория

Используя в качестве главного системообразующего принципа информационный критерий (способ сбора, производства, анализа информации и управления информационными процессами в обществе), можно получить новую классификацию стадий развития человеческой цивилизации, каждая из которых тесно взаимосвязана с эволюционной или революционной сменой технологического базиса воспроизводства информации обществом:

1) *устно-речевая информационная технология*, основанная на возникновении осмысленной речи и языка как общепринятого средства коммуникационного общения между людьми. Информация передается с помощью простой речи, а языковыми носителями являются живые люди;

2) *письменная*, связанная с созданием письменности и грамматических правил, передаваемых посредством знаковых носителей (символов, сигналов, знаков, рукописей);

3) *книгопечатная*, возникшая с изобретением книгопечатания;

4) *радиотелеграфная*, связанная с появлением электромагнитных технологий. Информация передается с помощью различного рода электромагнитных сигналов, преобразующихся в зрительно-звуковые символы, по телеграфу, телефону, радио, телевидению, что значительно увеличивает скорость и объемы передачи, обработки, производства и накопления информации в обществе;

5) *компьютерная*, при которой передача, обработка и воспроизведение информации осуществляются с помощью ЭВМ, что обусловило революционный переворот в способе обработки больших объемов информации;

6) *компьютерная вещественно-сетевая*, связанная с возникновением и распространением компьютерных, телекоммуникационных и космических сетей спутниковой связи и передачи информации, собирающих, обрабатывающих и воспроизводящих ее огромные потоки, например, ныне сфор-

мированная всемирная компьютерная сеть Интернет и ее составляющие (Broadband Networks, Enterprise Networks, Public Carrier Networks, Wireless Networks). На этом этапе можно говорить о вступлении человеческой цивилизации в начальную фазу информационного общества;

7) *глобальная биоквантово-полевая или компьютерная персонифицировано-сетевая*, основанная на неведущих (цифровых) квантово-полевых технологиях передачи и воспроизводства информации, позволяющих сформировать и развить глобальную всемирную компьютерно-телекоммуникационную цифровую суперсеть по сбору, обработке, производству, накоплению, использованию информации во всем мире и во всех сферах жизни человека, а также в определенной мере осуществлять глобальное управление индивидами и контроль за происходящими в обществе информационными процессами. Именно на этом этапе можно будет говорить о завершении перехода человеческой цивилизации к новой стадии своего информационного развития – стадии зрелого информационного общества, которую, по мнению С.А. Дятлова, можно назвать биоквантово-полевой цифровой эрой.<sup>1</sup>

Сегодня человеческое общество находится на шестой стадии информационного развития, а когда технологии шестого уровня получат всеобщее распространение и охватят большинство стран мира (предположительно в первом десятилетии XXI в.), начнется переход к седьмой стадии – стадии информационной глобализации или биоквантово-цифровой эпохе развития человеческого общества, которую иногда называют цифровой эпохой (Digital Age).

Развитие информационного сектора – явление, объективно детерминированное резким увеличением информационных потребностей людей, домохозяйств, фирм, корпораций и общества в целом. Возникает необходимость изменения качественного уровня протекания инфокоммуникаций при снижении стоимости циркуляции потоков

---

<sup>1</sup> Дятлов С.А. Принципы информационного общества // Информ. о-во. 2000. Вып. 2.

информации между участниками обмена. Результатом является формирование мирового информационно-экономического пространства, основанного на последних достижениях инфокоммуникационных технологий. Оно является условием и следствием глобализации экономики, привлекающим к себе в последнее время пристальное внимание исследователей. К сожалению, как пишет Дж. Стиглер, в экономической теории информация по-прежнему ютится в тущобах, невзирая на то, что она – ценный ресурс: знание – сила.<sup>1</sup> Ценность этого и других аналогичных высказываний состоит в том, что, во-первых, обращается внимание на проблемы самой теории и необходимость ее развития через расширение объекта, а следовательно, и предмета науки о хозяйственных процессах; во-вторых, выдвигаются дополнительные исследовательские задачи, связанные с появлением новых явлений, например, таких, как информационно-экономическое пространство.

Под информационно-экономическим пространством подразумевается глобальная среда инфокоммуникаций участников информационного обмена, технологическим базисом которой являются компьютерные сети. Важнейшей предпосылкой формирования такого пространства является возрастающая роль информации и инфокоммуникаций во всех сферах общественной жизни.

Бурная научно-техническая революция и компьютеризация многих процессов деятельности общества заставляют нас рассматривать некоторые понятия, казавшиеся несколько лет назад обыденными и тривиальными, под другим углом. Одним из таких понятий, занимающих в повседневной жизни все более значимое место, становится информация как экономическая категория. Еще совсем недавно невозможно было представить ее себе в качестве важнейшей составляющей производства, в частности из-за того, что сбор, передача и обработка данных были за-

---

<sup>1</sup> Стиглер Дж. Дж. Экономическая теория информации // Вехи экономической мысли / Под ред. М. Гальперина. СПб., 1999. Т. 2. С. 507.

труднены. Современные информационные и коммуникационные технологии позволяют обрабатывать огромные массивы информации в режиме реального времени при значительном снижении стоимости этих работ. Следствием является превращение информации в один из неотъемлемых ресурсов и факторов воспроизводственного процесса, стимулирующего формирование и развитие информационно-экономического пространства. Таким образом, возрастающая значимость информации и интенсификация инфокоммуникаций являются предпосылками и условием становления мирового и российского информационно-экономического пространства.

Практическое применение всеобъемлющей информации о тех или иных сторонах общественной жизни уже давно стало необходимостью при анализе и прогнозировании экономических процессов. В то же время теоретическим обоснованием понятий «информация вообще» и «информация в экономике» уделялось недостаточно внимания.<sup>1</sup>

В период становления политической экономии как науки уровень развития производительных сил был таким, что затраты общества на умственный труд оставались неизмеримо меньше, чем на физический, непосредственно связанный с производством материальных ценностей. Если к этому добавить гораздо большие трудности, сопутствующие измерению количества умственного труда и его стоимости по сравнению с определением количества и стоимости труда физического, то станут понятными объективные и субъективные причины такого невнимания к феномену информации со стороны ученых-экономистов.

В экономической интерпретации понятия «информация» акцент делается на том, что для потребителя информацией являются лишь те данные, которые восприняты им (прошли через синтаксический фильтр), понятны ему (преодолели семантический фильтр) и, наконец, полезны хотя

---

<sup>1</sup> *Иванов Е.Ю.* Информация как категория экономической теории // <http://arw.asu.ru/econ/txt/ef/publicat/ivanov1.htm>. — 2001.

бы потенциально для решения какой-то задачи или проблемы (прагматический фильтр).

Под информацией подразумеваются новые данные, принятые, понятые и оцененные потребителем как полезные для решения каких-либо задач. Их полезность заключается в снятии неопределенности протекания того или иного процесса, упорядочении взаимодействий между элементами системы с целью сохранения целостности и повышения эффективности ее функционирования.

Информация как экономическая категория представляет собой специфические отношения между людьми по поводу генерации, обновления, распространения и потребления знаний. В этом контексте информация выступает во множестве аспектов как:

- вид экономической деятельности;
- один из фундаментальных ресурсов любой экономической системы;
- объект купли-продажи, т.е. товар;
- общественное благо, потребляемое всеми членами общества;
- инструмент рыночного механизма, обеспечивающий наряду с ценой и полезностью поддержание равновесного состояния экономической системы;
- один из наиболее важных факторов в конкурентной борьбе;
- резерв деловых и правительственных кругов, используемый при принятии решений и формировании общественного мнения.

Объективное возрастание информационных потребностей общества и интенсификация инфокоммуникаций приводят к превращению информации в неотъемлемый ресурс современного производства.

Информация как производственный ресурс имеет ряд особенностей:

- воздействует на эффективность производства без количественного увеличения традиционных ресурсов и его субъективного фактора (работников);



- ускоряет процесс воспроизводства за счет уменьшения периодов производства и обращения;
- обретая форму человеческого капитала, повышает эффективность труда и капитала.

Использование информации как ресурса изменяет временную структуру затрат производителя: «чем более неосвязаем продукт – чем ближе он к чистому знанию, – тем больше разрыв между затратами истекшего периода и предельными издержками». <sup>1</sup> Это свойство информации делает неверным закон об уменьшении предельной производительности капитала. «В то время как роль, которую играет в производстве природа, обнаруживает тенденцию к сокращению отдачи, роль, которую играет в нем человек, обнаруживает тенденцию к возрастанию отдачи. Закон возрастающей отдачи: увеличение объема затрат капитала и труда обычно ведет к усовершенствованию организации производства, что повышает эффективность использования труда и капитала». <sup>2</sup> Иначе говоря, если капитал существует в форме информации (знаний) или инноваций, то его увеличение, при прочих равных условиях, может повысить, а не уменьшить, предельную производительность капитала (одновременно с ростом его количества). Соответственно изменяется структура капитала и труда.

Традиционно в экономической науке капитал понимался в вещественной форме: как совокупность вещей (земля, здания, машины, сырье), способных, посредством приложения труда, увеличивать богатство (доход). Такое определение является правильным для экономики, в которой рост потенциального выпуска в короткие периоды времени незначителен и становится заметным только на достаточно больших интервалах времени. При господстве несовершенной конкуренции, напротив, капитал функциони-

---

<sup>1</sup> *Стюарт Т.* Интеллектуальный капитал. Новый источник богатства организаций // Новая индустриальная волна на западе. М., 1999. С. 373–400.

<sup>2</sup> *Маршал А.* Принципы политической экономии: В 2 т. М., 1991. Т.1.

рует не в вещественно-денежной, а в вещественно-денежно-информационной форме. Последняя составляющая означает, что в капитал входят технологические и организационные знания, предпринимательский талант и способность предвидения сдвигов в экономической конъюнктуре (индивидуальная способность делать относительно верные предположения о будущем положении дел на короткие периоды времени). Изменения в способах функционирования капитала отражаются в изменении размеров и структуры индивидуального богатства.

Таким образом, можно говорить о том, что именно информационный ресурс наряду с организационным способен значительно повысить эффективность экономической системы без какого-либо заметного увеличения потребления труда, земли и капитала.

В условиях несовершенной конкуренции для достижения стабильного конкурентного преимущества необходим постоянный приток информации на всех стадиях общественного воспроизводства, который выражается в том числе и в виде инноваций. В результате информация превращается в неотъемлемый производственный фактор. Традиционно исследователи выделяют только четыре производственных фактора: землю, труд, капитал и предпринимательскую активность (последний фактор лучше трактовать как один из элементов понятия «организация»). Однако даже эти четыре фактора не всегда были общепринятыми. Так, марксистская политическая экономия долгое время не признавала предпринимательства, что в большой степени было обусловлено идеологическими мотивами. Если рассматривать производственные факторы через призму исторического развития общества, то становится ясным, что постепенно одни факторы утрачивают свою значимость, уступая приоритет другим – более молодым. Так произошло с землей и трудом, уступившим дорогу капиталу, а затем и с последним, сдавшим свои позиции под натиском организации. Такая перспектива вполне возможна и для информации, играющей все более определяющую

щую роль в успехе производственной деятельности.

Повышение роли информации в социальной и экономической деятельности иногда уже трактуется как уменьшение значимости труда и капитала как факторов производства. Такая позиция неверна, так как информация, знание не обладают эффектом прямого действия. Чтобы произвести какие-либо действия, знание должно трансформироваться в деятельность, или человеческий капитал, т.е. можно утверждать, что по мере своего развития экономическая система начинает использовать следующие основные факторы производства: труд, капитал, децентрализованную индивидуальную свободу и релевантную информацию. Последние два фактора являются не самостоятельными, а условиями, повышающими эффективность труда и капитала, делающими их эффективным трудом и эффективным капиталом. Чем более свободными становятся индивиды и чем масштабнее они используют свои знания, тем эффективней становятся труд и капитал.<sup>1</sup>

По мере превращения информации в неотъемлемый ресурс и фактор современного производства традиционный объем понятий «предметы труда» и «средства труда» наполняется принципиально новым содержанием: предметом труда становится первичная информация, а средствами труда – способы, инструменты и методы ее преобразования, сохранения и передачи.

Меняется и сам характер труда: труд индивидуализируется и с достижением определенного уровня информационной сложности теряет алгоритмический характер. На второй план отходит деление труда на физический и умственный. Рождается новый подход к его разделению: любой труд неизбежно содержит два важнейших компонента: творческий, требующий постоянного притока информации, и не творческий (рутинный), для которого информация не нужна. Творческий труд личности полнос-

---

<sup>1</sup> Костюк В.Н. Теория эволюции и социоэкономические процессы. М., 2001.

тью зависит от непрерывности потока информации и представляет собой неотделимый от нее человеческий капитал.<sup>1</sup> Повышение в современном производстве удельного веса творческого труда по сравнению с рутинным свидетельствует о том, что информация действительно становится непосредственным и необходимым фактором производства.

Воздействие информации на воспроизводственный процесс в целом носит двойкий характер. С одной стороны, знание и информация выступают в качестве обязательного первоначального элемента научно-технологических изысканий, а с другой – информационный ресурс используется в экономической системе точно так же, как труд или капитал, т. е. можно говорить о прямой зависимости между экономическими результатами и количеством информации, введенной в экономическую деятельность.<sup>2</sup>

Рассмотрим сначала в упрощенной форме воспроизводственный процесс с информационных позиций. В соответствии с классической схемой, предложенной К. Марксом, его первой фазой является процесс производства, в современных условиях начинающийся с научных исследований и опытно-конструкторской разработки нового продукта-товара. В доиндустриальную эпоху исследованию этой стадии уделялось недостаточно внимания, поскольку проект производства товара был оторван во времени и пространстве от производственного процесса. На стадии НИОКР создается информационный (интеллектуальный) продукт в форме проектов, изобретений, методик и т. п., который после соответствующего юридического оформления (лицензирования, патентования) пополняет нематериальные активы предприятия. Таким образом, соответствующее будущему продукту понятие рождается раньше самого материального продукта, т. е. информационный процесс (воз-

---

<sup>1</sup> Глинчикова А.Г. Может ли быть товаром интеллектуал и продукт его труда?// *Вопр. философии.* 1997. № 3. С. 5.

<sup>2</sup> Иванов Е. Ю. Указ. соч.

никновение идеи, замысла и т. д.) предшествует физическому.

Важнейшей чертой современного производства стал чрезвычайно высокий удельный вес НИОКР в общей структуре производительных затрат. Влияние информационной составляющей (в данном случае – НИОКР) на материальный процесс производства заключается в возникновении эффекта возрастающей отдачи на масштаб производства и реализующегося вследствие наличия затрат (например, на НИОКР), не зависящих от этого масштаба, но обычно подпадающих вычислению из общей суммы издержек.

На этапе производства продукт проходит через последовательные технологические цепочки, для осуществления каждой из которых предприятие должно приобрести необходимые технологии, изобретения, проекты, материальные ресурсы, услуги других предприятий. Для минимизации собственных издержек производства и максимизации выпуска надо постоянно внедрять организационные, технологические, управленческие и другие инновации на основе консалтинга, а также обучения и переподготовки кадров. Совокупность этих информационных издержек, сопровождающих процесс производства, была названа Р. Коузом транзакционными издержками, имеющими первостепенное значение при обосновании рациональных размеров фирмы. При этом обращается внимание на их ценовой фактор и неравномерность информационного обеспечения участников сделок. Как отмечал Д. Норт, «транзакционные издержки возникают вследствие того, что информация обладает ценой и асимметрично распределена между сторонами обмена».

Завершающей стадией воспроизводственного процесса выступает реализация произведенной продукции. Здесь решающее значение имеют постоянные маркетинговые исследования изменяющегося рынка сбыта продукции, реклама и другие информационные работы, связанные с продажей товара. Таким образом, информационный фактор и

на этой стадии играет определяющую роль. Когда продукт труда становится товаром, происходит отчуждение информации, она начинает жить самостоятельно. Ее движение не только сопровождает продвижение товаров, но и предшествует ему. Возможен и такой вариант, когда движение информации о товаре не влечет за собой продвижения самих товаров (несостоявшаяся сделка). Реализация товара в рыночном хозяйстве осуществляется на соответствующем рынке, который в постиндустриальном обществе становится информационным как по своей сути, так и по форме проявления.

Сегодня интенсивный тип экономического роста носит в основном информационный характер и обеспечивается: увеличением доли использования новых технологий, знаний, НИОКР; повышением уровня подготовки сотрудников; внедрением прогрессивных форм и методов организации производственной и управленческой деятельности.

В экономической теории рыночная система традиционно представлена в виде взаимодействия системы рынков (товаров и услуг, а также факторов производства) и государства. Рынок информационных продуктов и услуг по своей функциональной направленности относится и к потребительскому, и к рынку факторов производства. Точнее, рынок информации является одним из сегментов рынка как товаров и услуг (например, информация эстетического или развлекательного характера), так и факторов производства (наряду с рынком труда и финансовым).

Таким образом, информация выступает не только необходимым ресурсом и фактором производства, но и непременным условием непрерывности протекания процессов обращения, в частности, рыночного обмена. Ни рынок потребительских товаров и услуг, ни рынок труда, ни тем более финансовый рынок не в состоянии функционировать без соответствующего информационного обеспечения (ин-

формации о сложившемся уровне цен, объемах продаж, качественных характеристиках того или иного товара, наличии вакансий на рынке труда и т. д.).

Следовательно, в условиях глубочайшего общественного разделения труда, при наличии сложнейшего организма – современной экономической системы – рыночный обмен не только сопровождается соответствующим информационным, но более того, информационный обмен предшествует, делает возможным осуществление соответствующего обмена в материальной сфере.

От эффективности информационного механизма зависит успех развития и функционирования рыночной системы в целом. Информация сопровождает каждый акт человеческой деятельности, а обеспечение ею пронизывает все стадии процесса материального воспроизводства. Если в доинформационную эпоху процессы создания и движения информации и материальных благ в основном протекали одновременно, то сегодня наблюдается выделение в самостоятельную информационную сферу процесса формирования понятий, соответствующих продукту труда и его изготовлению, а также его дальнейшему развитию.

Таким образом, повышение эффективности информационных коммуникаций ведет к росту эффективности всей экономической системы в целом. Формирование информационно-экономического пространства инфокоммуникаций субъектов экономической деятельности должно стать базисом для осуществления и оптимизации описанных информационных взаимодействий. Непременным условием успешного становления информационно-экономического пространства является последовательный переход России к информационному обществу.

# ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ

### 5.1. Понятие интеллектуальной собственности

Одним из главных показателей цивилизованного общества во все времена было и продолжает оставаться то, какое внимание уделяется в нем развитию науки, культуры и техники. От того, насколько значителен интеллектуальный потенциал общества и уровень его культурного развития, зависит в конечном счете и успех решения стоящих перед ним экономических проблем. В свою очередь, наука, культура и техника могут динамично развиваться только при наличии соответствующих условий, включая необходимую правовую защиту и оценку интеллектуальной собственности.

В условиях современной рыночной экономики в России все более важным элементом становятся такие важные объекты собственности, как фирменные наименования, товарные знаки, знаки обслуживания и наименования мест происхождения товаров. Создание равных условий хозяйствования для различных типов товаровладельцев, внедрение конкурентных начал в их деятельность и повышение ответственности за ее результаты, необходимость насыщения рынка товарами и услугами обуславливает объективную потребность в оценке и защите объектов интеллектуальной собственности средств индивидуализации.

Патентное право имеет дело с промышленной собственностью, т.е. исключительными правами, реализуемыми в сфере производства, торгового обращения, оказания услуг



и т.п., но законодательство не рассматривает средства индивидуализации предпринимателей и их продукции в качестве результатов творческой деятельности и не признает каких-либо особых прав за их конкретными создателями. Когда речь идет о правовой защите объектов интеллектуальной собственности, то основной функцией является обеспечение индивидуализации производителей и их товаров, работ и услуг.

Фирменные наименования, являющиеся коммерческим именем предприятия, неразрывно связаны с его деловой репутацией. Под этим именем предприниматель совершает сделки и иные юридические действия, несет юридическую ответственность и осуществляет свои права и обязанности, рекламирует или реализует произведенную им продукцию. Фирменные наименования, ставшие популярными у потребителей и пользующиеся доверием у деловых партнеров, приносят предпринимателю не только доход, но и заслуженное уважение в обществе. Поэтому право на фирму должно рассматриваться и как важное личное немущественное благо. Использование фирменного наименования выполняет также существенную информационную функцию, поскольку доводит до сведения третьих лиц данные о принадлежности, типе и организационной форме предприятия.

Товарный знак и знак обслуживания, которыми маркируются производимые товары и оказываемые услуги, являются активным связующим звеном между изготовителем и потребителем, выступая в роли безмолвного продавца. Наряду с отличительной функцией, популярный товарный знак вызывает у потребителей определенное представление о качестве продукции. Одной из важных функций товарного знака является также реклама выпускаемых изделий, поскольку завоевавший доверие потребителей товарный знак способствует продвижению любых товаров, маркированных данным знаком. Известно также, что на мировом рынке цена изделий с товарным знаком в среднем на 15–25 % выше, чем цена анонимных товаров.

Наконец, товарный знак служит для защиты выпускаемой продукции на рынке и применяется в борьбе с недобросовестной конкуренцией.

Аналогичные функции выполняются и таким средством обозначения продукции, как наименование места происхождения товара. Наряду с ними обозначение товара наименованием места его происхождения выступает как гарантия наличия в товаре особых неповторимых свойств, обусловленных местом его производства. Обеспечивая правовую охрану наименований мест происхождения товара, государство защищает и стимулирует развитие традиционных ремесел и промыслов, продукция которых всегда пользуется большим спросом у потребителей.

Таким образом, законодательство о средствах индивидуализации является важной частью правовой охраны объектов интеллектуальной собственности.

При этом отдельные объекты интеллектуальной собственности, в частности, научные открытия и рационализаторские предложения, являются особенными в российских условиях, поскольку в большинстве государств мира они особо не выделяются. Другие же объекты, в частности, секреты производства, топологии интегральных микросхем, пользуются специальной правовой охраной в большинстве стран мира.

Итак, интеллектуальная собственность – собирательное понятие, применяемое для обозначения прав на:

- 1) результаты интеллектуальной (творческой) деятельности в области литературы, искусства, науки и техники, а также в других областях творчества;
- 2) средства индивидуализации участников гражданского оборота, товаров или услуг;
- 3) защиту от недобросовестной конкуренции.

Дать точное и универсальное определение интеллектуальной собственности крайне сложно, если вообще возможно, поскольку содержание понятия интеллектуальной собственности меняется по мере развития техники, рыночных отношений и законодательства, а объединяемые данным понятием права очень разнородны.

Конвенция об учреждении Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС), принятая в Стокгольме 14 июля 1967г., трактует понятие интеллектуальной собственности максимально широко, а к объектам прав интеллектуальной собственности относит:

- 1) литературные, художественные произведения и научные труды (охраняются авторским правом);
- 2) исполнительную деятельность артистов, фонограммы и радиопередачи (охраняются смежными с авторскими правами);
- 3) изобретения, полезные модели промышленные образцы, товарные знаки, знаки обслуживания, фирменные наименования, коммерческие наименования и обозначения, а также пресечение недобросовестной конкуренции (охраняются патентным правом и правом промышленной собственности).

Законодательство каждой конкретной страны, включая Россию, несколько сужает понятие интеллектуальная собственность, но не так сильно, как иногда кажется. Законодательные статьи Гражданского кодекса РФ не содержат определения интеллектуальной собственности и не определяют перечень прав, относимых к интеллектуальной собственности но имеют системообразующее значение<sup>1</sup>. В них подчеркивается исключительный характер прав интеллектуальной собственности и выделяются две группы объектов исключительных прав: результаты интеллектуальной деятельности и приравненные к ним средства индивидуализации. Если рассматривать эту норму как определение интеллектуальной собственности, то понятия интеллектуальной собственности и объекты интеллектуальной собственности окажутся зауженными.

---

<sup>1</sup> Гражданский кодекс Российской Федерации (от 15 марта 1995 г.). С. 270

## 5.2. Объекты интеллектуальной собственности, охраняемые законом

Охраноспособны в соответствии с действующим законодательством и, следовательно, в нашей стране к объектам интеллектуальной собственности относятся :

- 1) изобретения, полезные модели, промышленные образцы, охраняемые Патентным Законом РФ;
- 2) произведения науки, литературы и искусства, а также другие объекты авторского и смежных прав, охраняемые законом РФ «Об авторском праве и смежных правах»;
- 3) программы для ЭВМ и базы данных, охраняемые законом РФ «О правовой охране программ для электронных вычислительных машин и баз данных»;
- 4) топологии интегральных микросхем, охраняемые законом РФ « О правовой охране топологий интегральных микросхем»;
- 5) селекционные достижения, охраняемые законом РФ «О селекционных достижениях».

Имущественные права на все перечисленные объекты, оборотоспособны.<sup>1</sup>

Особое внимание необходимо обратить на информационные технологии. В настоящее время алгоритмы и программы для ЭВМ приобрели значение программной продукции. Эта продукция соединяет в себе результаты интеллектуального творчества и индустриального труда большой сложности. Известно, что затраты на создание программных средств во много раз превышают затраты на производство самих ЭВМ. Программа для ЭВМ как объект интеллектуальной собственности, защищаемый авторским правом, представляет собой объективную форму представления совокупности данных и команд, предназначенных для функционирования ЭВМ и других компьютерных устройств с целью получения определенного результата, вклю-

---

<sup>1</sup> А.Н. Козырев. «Оценка интеллектуальной собственности», Экспертное Бюро-М, 1997г.

чая подготовительные материалы, полученные в ходе разработки программы для ЭВМ, и порождаемые ею аудиовизуальные отображения. Однако охрана программ для ЭВМ является неполной, так как хотя и обеспечивается защита от копирования программ, но не защищаются лежащие в их основе алгоритмы.

Наряду с охраной программы для ЭВМ в последние годы приобрел актуальность вопрос об охране объектов интеллектуальной собственности созданных при помощи ЭВМ. Многие произведения, созданные с помощью ЭВМ, не уступают в своей оригинальности результатам творческой деятельности людей и практически не могут быть от них отделены даже опытными экспертами. Это дает достаточные основания для того, чтобы признавать подобные произведения объектами интеллектуальной собственности, охраняемыми авторским правом. При этом многие специалисты считают, что охраняемым законом объектом интеллектуальной собственности может быть лишь сама программа, а не достигнутый с ее помощью результат.

Постараемся дать понятия и другим объектам интеллектуальной собственности.

## **Изобретения**

Объекты интеллектуальной собственности считаются изобретениями, если они представляют собой устройство, способ, вещество, штамм микроорганизма, культуры клеток растений и животных, а также применение известного устройства, способа, вещества по новому назначению. К устройствам как объектам изобретения относятся конструкции и изделия. Например, к устройствам, как объектам изобретений, относятся : машины, приборы, механизмы, инструменты, транспортные средства, сооружения, оборудование и т.п.

## **Полезные модели**

Полезными моделями являются новые и промышленно применимые решения, относящиеся к конструктивному

выполнению средств производства и предметов потребления, а также их составных частей. Понятием «полезная модель» обычно охватываются такие технические новшества, которые по своим внешним признакам хотя и напоминают изобретения, однако являются менее значительными с точки зрения их вклада в уровень техники. Полезная модель, так же как изобретения и другие объекты интеллектуальной собственности, должна быть результатом самостоятельного изобретательского творчества, обладать новизной и промышленной применимостью.

### **Промышленные образцы**

Промышленным образцом является художественно-конструктивное решение изделия, определяющее его внешний вид. Как и изобретение, промышленный образец представляет собой нематериальное благо, результат творческой умственной деятельности, который может быть воплощен в конкретных материальных объектах. Если изобретение является техническим решением задачи, то промышленным образцом признается решение внешнего вида изделия, является решением задачи, содержащим указание конкретных средств и путей реализации творческого замысла дизайнера.

### **Фирменные наименования**

Под понятием «фирма» чаще всего подразумевается то наименование, под которым предприниматель выступает в обществе и которое индивидуализирует это лицо в ряду других. Фирменные наименование должно содержать соответствующее действительности указание на организационно-правовую форму предприятия (ООО, ОАО, ЗАО и т.д.), его тип (государственное, муниципальное, частное), профиль деятельности (производственное, научное, коммерческое).

### **Товарный знак**

Товарный знак определяется как обозначение, способное отличить товары одних юридических или физических

лиц от однородных товаров других. Прежде всего, товарным знаком признается условное обозначение, своего рода символ, который помещается на выпускаемой продукции, ее упаковке или сопроводительной документации, и заменяет собой подчас длинное и сложное название (наименование) изготовителя товара.

### **Знак обслуживания**

Знаком обслуживания признается обозначение, способное отличить услуги одних юридических или физических лиц от однородных услуг других. Иными словами, обозначение может быть признано знаком обслуживания, если оно носит характер символа, является новым и зарегистрированным. В российском законодательстве знакам обслуживания предъявляются такие же требования, как и к товарным знакам.

### **Открытия**

Особую роль в развитии научно-технического прогресса играют фундаментальные исследования. Они не только дают новые знания об окружающем нас материальном мире, но и являются основой для создания принципиально новых средств воздействия на природу.

Наиболее значительным результатом фундаментальных исследований являются научные открытия. Под открытием обычно подразумевается обнаружение того, что объективно существует, но ранее не было известно. Иными словами, это понятие тесно связано с областью познания и может выражать, с одной стороны, процесс научного познания, а с другой стороны, — его результат.

### **Коммерческая тайна**

Коммерческой тайной является информация, имеющая действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу ее неизвестности третьим лицам, к которой нет свободного доступа на законном основании и по отношению, к

которой обладатель информации принимает меры к охране ее конфиденциальности. В основе коммерческой тайны лежит фактическая монополия определенного лица на некоторую совокупность знаний. Под понятием коммерческой тайны могут быть подведены сведения, связанные с производством, технологической информацией, управлением, финансами и другой деятельностью предприятия.

### **5.3. Секреты производства и коммерческая тайна как объекты интеллектуальной собственности**

Секрет производства (ноу-хау) – техническая, организационная или коммерческая информация, которая защищается от незаконного использования третьими лицами, при условии что:

- эта информация имеет действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности ее третьим лицам;
- к этой информации нет свободного доступа на законном основании;
- обладатель информации принимает надлежащие меры к охране ее конфиденциальности.

В законе РФ «О коммерческой тайне» детально прописываются правовые нормы охраны, передачи и использования секретов производства (ноу-хау).

Понятие коммерческая тайна существенно шире, чем понятие «секреты производства (ноу-хау)», так как коммерческую тайну могут составлять также списки клиентов, бухгалтерские документы и многие другие сведения, разглашения которых нежелательны по тем или иным причинам. Разумеется, такие объекты нельзя рассматривать как объекты интеллектуальной собственности, хотя с точки зрения оценки и учета они имеют с объектами интеллектуальной собственности много общего.



## **5.4. Средства индивидуализации как объекты интеллектуальной собственности**

Объектами интеллектуальной собственности могут являться некоторые средства индивидуализации. К средствам индивидуализации, которые могут быть защищены законом, относятся товарные знаки, знаки обслуживания и наименования мест происхождения товаров (например, место производства минеральной воды), а именно охраняются Законом РФ «О товарных знаках, знаках обслуживания и наименованиях мест происхождения товаров».

Права на товарные знаки и знаки обслуживания могут быть переданы на основании договоров, если они зарегистрированы. Права на наименование мест происхождения товаров переданы быть не могут, так как неотделимы от места происхождения. Кроме того, они не являются исключительными и поэтому не относятся к интеллектуальной собственности, определяемой ГК РФ.

## **5.5. Объекты интеллектуальной собственности в сфере бизнеса**

Как правило, экономической оценке для целей бизнеса подлежат права интеллектуальной собственности, которые обеспечивают их обладателю определенные преимущества над конкурентами, а также могут быть переданы другому лицу на основании договора или судебного решения.

Сложность оценки и защиты прав объектов интеллектуальной собственности состоит в правильном понимании конкретных ситуаций, нестандартности объекта, многих внешних факторов.

## **5.6. Рынок объектов интеллектуальной собственности**

Купля-продажа патентов и лицензий свидетельствует о существовании рынка объектов интеллектуальной собствен-

ности. Уникальность практически всех сделок по передаче прав интеллектуальной собственности создает большие сложности по разработке стандартов при оценке интеллектуальной собственности. Объекты интеллектуальной собственности, как и любые другие объекты собственности, выступают на рынке не сами по себе, а в виде прав на них, дробящихся в случае необходимости на более мелкие и необязательно принадлежащие одному лицу. Таким образом, современное понимание собственности, в том числе интеллектуальной отличается от классического подхода, подразумевающего владение, пользование, распоряжение. Например, решение предоставить эфир тому, кто больше заплатит за право вещания, не соответствует представлению об обмене материальными благами, но вполне укладывается в схему обмена прав.

Рынок прав интеллектуальной собственности является наиболее ярким подтверждением того факта, что в современных условиях объектом собственности в рыночных отношениях являются практически права или пучок (комплекс) прав.<sup>1</sup>

## **5.7. Необходимость правовой охраны объектов интеллектуальной собственности**

Цель получения правовой охраны для изделия или технологии – получение преимуществ в бизнесе, связанном с производством изделия или использованием технологии.

В процессе определения набора прав интеллектуальной собственности необходимо выделить лишь те, которые обладают обороноспособностью, т.е. следующими свойствами:

- 1) исключительности, т.е. невозможности стать общедоступными;
- 2) отчуждаемости, т.е. возможность передачи от одного лица к другому на основе договоров;

---

<sup>1</sup> Корчагин А.Д. «Как защитить интеллектуальную собственность в России». ИНФРА-М. 1995 г.

3) универсальности, т.е. способности обмениваться на любые рыночные товары.

Вести речь о рыночной ценности объектов интеллектуальной собственности бессмысленно, если они не обладают перечисленными свойствами. Поэтому важным моментом является получение патента на изобретение и промышленные образцы.

Промышленные технологии как объекты интеллектуальной собственности обладают отличительными особенностями. Например, проблема эффективного использования технологий двойного назначения в гражданском секторе и секторе оборонной промышленности связана с передачей определенных правомочий по реализации результатов либо частным фирмам, выполнявшим государственные заказы, либо авторам результатов. При этом промышленные технологии обязаны иметь три основных свойства рыночного товара:

- а) полезность, которая понимается, как способность удовлетворять некоторую потребность;
- б) редкость, под которой понимается свойство противоположное общедоступности;
- в) универсальность, т.е. пригодность к обмену на любые другие рыночные товары.

Право на использование технологии становится товаром, если ему искусственно придать свойство редкости, т.е. закрепить это право за определенным лицом и запретить ее использование кем-либо другим без разрешения владельца. Иными словами, технология, как объект интеллектуальной собственности, имеет правовую охрану, если она запатентована. Университетские ученые, а также предприятия, выполняющие заказы государства, очень часто оказываются обладателями ноу-хау. Именно поэтому очень часто наиболее целесообразным является закрепление прав за обладателем ноу-хау.

# ИНФОРМАЦИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫЙ РЫНОК

### 6.1. Понятие информации

Современная экономика немыслима без информации. Тысячи предприятий, миллионы налогоплательщиков, триллионы рублей, биржевые котировки, реестры акционеров – все эти информационные потоки необходимо оценить, обработать, сделать необходимые выводы, принять правильное решение.

Современный специалист – экономист должен уметь принимать обоснованные решения. Для этого наряду с традиционными знаниями, такими как основы менеджмента, основы внешнеэкономической деятельности, банковское дело, административное управление, налогообложение, он должен владеть информацией по построению информационных систем.

Термин информация происходит от латинского слова *information*, что означает разъяснение, осведомление, изложение. С позиции материалистической философии информация есть отражение реального мира с помощью сведений (сообщений).

Сообщение — это форма представления информации в виде речи, текста, изображения, цифровых данных, графиков, таблиц и т.п.. В широком смысле информация — это общенаучное понятие, включающее в себя обмен сведениями между людьми, обмен сигналами между живой и неживой природой, людьми и устройствами.

Информация – сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их параметрах, свойствах и состоянии, которые уменьшают имеющуюся о них степень неопределенности, неполноты знаний.

С XX века – общенаучное понятие: это отношения между людьми, человеком и автоматом, животными и растениями и т.д.

Довольно-таки распространенным является взгляд на информацию как на ресурс, аналогичный материальным, трудовым и денежным ресурсам. Эта точка зрения отражается в следующем определении.

Информация представляет собой новые сведения, позволяющие улучшить процессы, связанные с преобразованием вещества, энергии и самой информации.

Информация неотделима от процесса информирования, поэтому необходимо рассматривать источник информации и потребителей информации. Роль потребителей информации очерчивается в таком определении.

Информация – новые сведения, принятые, понятые и оцененные конечным потребителем как полезные. Информацией являются сведения, расширяющие запас знаний конечного потребителя об окружающем нас мире.

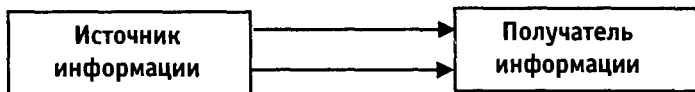
Наряду с информацией в информатике часто употребляется понятие «данные». Понять, чем они различаются можно на следующем примере.

Данные могут рассматриваться как признаки или записанные наблюдения, которые по каким-то причинам не используются, а только хранятся. В том случае, если появляется возможность использовать эти данные для уменьшения неопределенности о чем-либо, данные превращаются в информацию. Поэтому информацией являются используемые данные.

Если мы напишем на листе десять номеров телефонов в виде последовательности десяти чисел и покажем их кому-либо, то он воспримет эти цифры как данные, так как они не предоставляют никаких сведений. Но если потом против каждого номера укажем название фирмы и род дея-

тельности, то для любого человека непонятые цифры обретут определенность и превратятся из данных в информацию, которую он в дальнейшем мог бы использовать.

При работе с информацией всегда имеется ее источник и потребитель (получатель).



Сообщение от источника к получателю передается посредством какой-нибудь среды, являющейся в таком случае «каналом связи» (рис.). При передаче речевого сообщения – воздух, в котором распространяются звуковые волны, а в передаче письменного сообщения каналом сообщения можно считать лист бумаги, на котором напечатан текст.

Человеку свойственно субъективное восприятие информации через некоторый набор ее свойств: важность, достоверность, своевременность, доступность и т.д. В этом смысле одно и то же сообщение, передаваемое от источника к получателю, может передавать информацию в разной степени. Так, например, мы хотим сообщить о неисправности компьютера. Для инженера из группы технического обслуживания сообщение «компьютер сломался» явно содержит больше информации, чем для вахтера. Но, в свою очередь, для инженера сообщение «не включается дисплей» содержит информации больше, чем первое, поскольку в большей степени снимает неопределенность, связанную с причиной неисправности компьютера. Как видно, одно и то же сообщение для различных пользователей несет различную информацию.

## 6.2. Информация как экономический ресурс

Информация сегодня рассматривается в качестве одного из важнейших ресурсов развития общества наряду с материальными, энергетическими и человеческими.

Информация имеет реальную ценность благодаря своей структуре. «Структурированная информация – то есть информация для прямого применения – нуждается в специальной структуре, которая стоит денег».<sup>1</sup> С помощью информационных продуктов потребитель имеет возможность удовлетворять потребность в новых сведениях и знаниях, а также различные эстетические потребности.

Информационные товары и услуги предоставляют определенную информацию и средства, которые позволяют воссоздавать необходимые знания.

Существование ряда свойств информации, аналогичных свойствам традиционных ресурсов, дало основание использовать многие экономические характеристики (цена, стоимость, издержки, прибыль и т. д.) при анализе информационного производства. В качестве экономического ресурса информация предназначена для обмена, имеется в ограниченном количестве, при этом на нее предъявляется платежеспособный спрос.

Ценность, или полезность, информации состоит в возможности дать дополнительную свободу действий потребителю. Информация расширяет набор возможных альтернатив и помогает правильно оценить их последствия.

Результатом информационной деятельности является информационный продукт, который предстает на рынке в виде информационных товаров и услуг.<sup>2</sup>

Отметим основные особенности информационного продукта, которые кардинально отличают информацию от других товаров.

- 1) Информация не исчезает при потреблении, а может быть использована многократно. Информационный продукт сохраняет содержащуюся в нем информацию, независимо от того, сколько раз она была использована.

---

<sup>1</sup> Майоров С.И. Информационный бизнес: коммерческое распространение и маркетинг. М.: Финансы и статистика, 1993 г.

<sup>2</sup> Пещанская. И. «Экономика информационного общества». Российский экономический журнал. № 5–6 1996 г. С. 103.

- 2) Информационный продукт со временем подвергается своеобразному «моральному износу». Хотя информация и не изнашивается при употреблении, но она может терять свою ценность по мере того, как предоставляемое ею знание перестает быть актуальным.
- 3) Разным потребителям информационных товаров и услуг удобны разные способы предоставления информации, ведь потребление информационного продукта требует усилий. В этом проявляется такое свойство информации, как адресованность ее конкретной группе потребителей.
- 4) Производство информации, в отличие от производства материальных товаров, требует значительных затрат по сравнению с затратами на тиражирование. Копирование того или иного информационного продукта обходится, как правило, намного дешевле его производства. Это свойство информационного продукта – трудность производства и относительная простота тиражирования – создает, в частности, немало проблем в связи с определением прав собственности в рамках сферы информационной деятельности.

### 6.3. Виды информационных товаров и услуг

Информационная сфера охватывает широкий круг товаров и услуг. Рынок информации включает такие сектора, как: коммуникации, образование, научно-технические исследования, печать, кино, реклама, управленческая деятельность и т.д.

Прежде всего следует различать информацию как таковую и носители информации. По сферам использования информация может подразделяться на научно-техническую, управленческую и социальную.

При прагматическом подходе, который оценивает блага от использования информации, информационные продукты делятся на познавательные и развлекательные.



Специалисты выделяют 30 отраслей, связанных с производством знания, и разделяют их на пять групп:

- 1) образование,
- 2) научные исследования и разработки,
- 3) средства массовой информации и связь,
- 4) информационные машины и оборудование,
- 5) информационные услуги.

Существует и такая точка зрения, что к информационной сфере нецелесообразно относить производство технических средств для обучения и преобразования информации, ее носителей, каналов связи и т. д.<sup>1</sup>

#### **6.4. Соотношение затрат и результатов производства информации**

Большая часть применяемых методов определения затрат на производство информационных товаров и услуг опирается на те же принципы, которые используются при оценке издержек производства обычных товаров и услуг.

Особенности информации как товара затрудняют определение затрат на ее производство традиционными методами, зачастую их применение носит формальный характер.

Следует подчеркнуть сложность взаимодействия затрат и результатов информационной деятельности. В тех случаях, когда большую роль играет фактор своевременного использования информационного продукта, эффект информационного воздействия непропорционален усилиям, затраченным на производство информации. Целый ряд информационных товаров и услуг имеет небольшой жизненный цикл, но их своевременное использование дает огромный эффект. Это относится, например, к таким видам информационного продукта, как оперативная управленческая информация или метеорологические прогнозы.

---

<sup>1</sup> Информационный рынок в России/ Ю.М. Арский, Р.С. Гиляревский, В.С. Егоров и др. М.:ВИНИТИ,1996

Сравнительно недавно в экономической психологии возникло понятие «поведенческих затрат», т. е. издержек нервной энергии, мышления и т. п. Концепция «поведенческих затрат» позволяет вплотную подойти к оценке эффективности информационной деятельности.<sup>1</sup> Многие виды деятельности, даже являясь прибыльными в денежном выражении, в действительности могут быть убыточными.

## 6.5. Особенности структуры и регулирования информационного рынка

Стратегический характер информации как ресурса экономического и социального развития обуславливает высокую степень государственного регулирования, значительный уровень концентрации и монополизации информационного производства.

Существующие сегодня тенденции в этой области ярко иллюстрирует ситуация на рынке коммуникаций. Так, среди 13 развитых стран мира только в США, Великобритании и Японии нет монополии на традиционные коммуникационные средства.<sup>2</sup>

Многие продукты информационной деятельности по своему статусу являются общественными благами (фундаментальные научные исследования, государственное управление, национальные сети коммуникаций и т. д.). Они обладают свойствами неделимости и неисключаемости из потребления. Как показывает мировой опыт, на основе одних лишь рыночных принципов невозможно выявить и удовлетворить потребности в такого рода благах.

---

<sup>1</sup> Информационный рынок в России/ Ю.М. Арский, Р.С. Гиляревский, В.С. Егоров и др. М.:ВИНИТИ, 1996.

<sup>2</sup> Рыженкова И. К. Рынок информации: особенности и проблемы развития. Вестник Московского университета. Серия 6 «Экономика». № 1. 1995 г. С. 50.

Как правило, государство берет на себя регулирование процесса производства и распределения информационных продуктов, без которых общество не может нормально развиваться. Это создает более или менее равные возможности в сфере потребления информационных продуктов. Ведь интересы общества требуют, чтобы значительная часть информации была бы доступной, вот почему государство и неприбыльные организации берут на себя покрытие расходов на обеспечение доступа к информации. Кстати, отметим, что в ряде случаев частный бизнес также заинтересован в достаточно простом и дешевом доступе к информации, например, при проведении рекламных кампаний.

Неприбыльные информационные службы в отличие от государственных в большей степени следуют законам рынка. Но их деятельность направлена не на замену создаваемых частным бизнесом и государством товаров и услуг, а на возможность их альтернативного предоставления потребителю.

Одним из видов формирования доходов неприбыльного сектора является платная реализация информационных продуктов наряду с бюджетными ассигнованиями, благотворительными взносами, операциями с ценными бумагами.

Итак, высокая степень государственного регулирования информационного производства может быть объяснена ролью государства в производстве многих информационных продуктов, которые являются общественными благами. С другой стороны, государство играет также немалую роль в устранении информационных экстерналий.

Классическим примером положительных информационных экстерналей является финансирование отдельными фирмами научных исследований и разработок, результаты которых часто становятся достоянием широкого круга заинтересованных лиц. Патенты или лицензии могут являться средством устранения положительных внешних эффектов информационного производства.

К отрицательным информационным экстерналиям можно отнести, например, негативное отношение телезрителей к

рекламе, которая занимает много эфирного времени. Соответственно разработаны законодательные акты, регулирующие рекламный бизнес, во многом основанные на критериях эстетического или психологического характера.

Как показывает практика, правовые нормы регулирования проблем, связанных с интеллектуальной собственностью, еще недостаточно разработаны даже в развитых странах. По оценкам экспертов, в начале 90-х годов потери от «пиратства» на рынке информационных товаров и услуг только для США составляли до 17 млрд долл. ежегодно.<sup>1</sup>

Также остаются спорными вопросы денежной оценки в бухгалтерском учете нематериальных активов, в состав которых входят объекты интеллектуальной собственности (права на изобретения, права на промышленные образцы, товарные знаки, права на «ноу-хау», т. е. технический опыт и секреты производства, авторские права, деловая репутация фирмы и т. п.).

Итак, мы видим, что, с одной стороны, регулирование информационных рынков во многих случаях подчиняется общим тенденциям, с другой стороны, особенности информации как товара требуют выработки принципиально новых подходов при оценке эффективности ее производства и возможностей ее использования.

## **6.6. Спрос, предложение и ценообразование на рынке информации**

По оценкам экспертов, мировое потребление информационных продуктов в 1986 г. превысило триллион долларов с двукратным увеличением к 1990 году.<sup>2</sup>

Несмотря на тенденцию снижения цен на многие виды информационных товаров и услуг, информационный биз-

---

<sup>1</sup> Рыженкова И.К. Рынок информации: особенности и проблемы развития. Вестник Московского университета. Серия 6 «Экономика». № 1. 1995 г. С. 50.

<sup>2</sup> Там же

нес растет быстрыми темпами, что свидетельствует о значительном потенциале спроса на продукцию информационного сектора.

Многообразие видов информации предопределяет широкий круг потребителей информационных товаров и услуг. В силу того, что на информацию есть потребительский и производственный спрос, она является предметом как индивидуального, так и производственного потребления. Но сегодня основную массу информационных продуктов потребляют именно фирмы, а не индивидуальные пользователи. Технология производства, оперативная управленческая информация, маркетинговые исследования, деловые консультации – вот примеры использования информационных ресурсов предприятиями. В свою очередь, прямые закупки информационных товаров и услуг населением в развитых странах составляют всего лишь 8 % от общего объема продаж информационного сектора.<sup>1</sup>

При высоком уровне развития современных информационных технологий потребитель имеет возможность делать выбор между традиционными и нетрадиционными способами предоставления информации. Например, в библиотеке можно использовать ручной или электронный каталог, запрашивать ксерокопии необходимых журнальных статей или проводить поиск в полнотекстовых базах данных и т. п.

Практика маркетинговых исследований в разных странах говорит о том, что фирмы-производители информационных продуктов используют несколько основных подходов при установлении цен на информационные товары и услуги.

1) Продуктовый подход основан на особенностях конкретных информационных продуктов.

2) Институциональный подход концентрирует внимание на производителях информационных товаров и услуг.

---

<sup>1</sup> Рыженкова И.К. Рынок информации: особенности и проблемы развития. Вестник Московского университета. Серия 6 «Экономика». № 1. 1995 г. С. 50.

3) Управленческий подход сочетает в себе некоторые черты предыдущих двух подходов и используется в выработке ценовой стратегии той или иной фирмы.

В процессе формирования цен на информационные товары и услуги каждый производитель решает целый ряд вопросов: насколько уникальны данные товары и услуги, какова платежеспособность потребителей, какова структура рынка данного продукта и т. д.

Информационные службы часто делают ставку на уникальность продукта. Например, на рынке баз данных многие из них не имеют аналогов, что, естественно, дает преимущество при определении уровня цен.

Ценность информационного продукта характеризуется десятками свойств, таких, как: значимость, полезность, употребимость, полнота, своевременность, доступность, форма подачи, достоверность и т. д.

Это качественное разнообразие информационных продуктов обуславливает такую особенность ценообразования на рынке информации, как широкое использование договорных цен, наценок за новизну, уценок, скидок, ценовых льгот, т.е. всех доступных способов придания гибкости ценам.

В отношении многих видов информационных продуктов, в первую очередь, тех, которые производятся бесприбыльными организациями или же которые относятся к общественным товарам, возникает проблема платности. С одной стороны, настойчивая ориентация на принцип бесприбыльности, нежелание выходить на информационный рынок могут иметь сегодня катастрофические последствия для традиционных государственных и бесприбыльных информационных организаций. С другой стороны, полный перевод информационной деятельности на коммерческие рельсы может поставить под угрозу общедоступность информации.

В качестве основных аргументов против платности ряда информационных продуктов выдвигаются такие отрицательные последствия применения принципов рынка, как

невозможность учесть общественные затраты и выгоды, опасность массового производства дешевых услуг ухудшенного качества и меньшего значения, усиление социального неравенства потребителей, деление общества на «информационно бедных» и «информационно богатых».

С другой стороны, применение принципа платности побуждает информационные службы и поставщиков информации активнее подстраиваться под структуру спроса, повышает понимание реальной ценности информации у пользователей, устраняет излишние запросы, выявляет полезность служб благодаря их оценке через рынок, способствует рационализации управления фирм-производителей информации и т. д.

Так или иначе, рассматривая особенности ценообразования на информационном рынке, мы снова видим особый характер информации как товара, что, в свою очередь, неизбежно накладывает отпечаток на принципы установления цен на рынке информационных продуктов. В ряде случаев информация распределяется, минуя сферу рынка, и потребители получают ее бесплатно.

## **6.7. Основные сектора информационного рынка**

### **Области взаимодействия информационного рынка**

Современный информационный рынок включает три взаимодействующих области:

- 1) информацию;
- 2) электронные сделки;
- 3) электронные коммуникации.

В области электронных сделок рынок информации выступает непосредственным элементом рыночной инфраструктуры, область электронной коммуникации находится на стыке с отраслью связи, а информация относится к нематериальному производству.

Рынок электронных сделок (операций, transactions) включает системы резервирования билетов и мест в гостиницах, заказа, продажи и обмена товаров и услуг, банковских и расчетных операций.

На рынке электронных коммуникаций можно выделить различные системы современных средств связи и человеческого общения: сети передачи данных, электронную почту, телеконференции, электронные доски объявлений и бюллетени, сети и системы удаленного диалогового доступа к базам данных и т. п.

На мировом рынке информации принято различать следующие основные сектора, которые также характерны и для России:

1. Сектор деловой информации.
2. Сектор информации для специалистов.
3. Сектор массовой, потребительской информации.

Предпринимателю нужна информация из всех 3-х секторов, но успех его деятельности определяется, прежде всего своевременным использованием деловой информации.

### **Сектор деловой информации**

Данный сектор представлен такими видами и источниками, как:

1. **БИРЖЕВАЯ** и **ФИНАНСОВАЯ** информация – информация о котировках ценных бумаг, валютных курсах, учетных ставках, рынках товаров и капиталов, инвестициях, ценах. Источниками такой информации являются биржи и обслуживающие их специальные службы биржевой и финансовой информации. Главным фактором, обеспечивающим коммерческую ценность такой информации, являются ее полнота, точность и оперативность.

2. **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ** и **СТАТИСТИЧЕСКАЯ** информация – числовая экономическая, демографическая и социальная информация. Предоставляется органами управления экономикой и службами статистики (государственными и негосударственными) в виде динамических рядов, от-



четов, оценок, прогнозов и т.п. Наряду с такими факторами, обеспечивающими коммерческую ценность информации, как полнота, точность и оперативность, особое значение имеет доступность (не засекреченность) ее потребителю.

**3. КОММЕРЧЕСКАЯ** информация – адресно-реквизитные данные об отраслях, предприятиях и их ответственных сотрудниках (включая данные о направлениях деятельности, ассортименте выпускаемой продукции, ценах и т.п.). Источники ее – государственные и целый ряд негосударственных организаций. Многие подборки коммерческой информации, предлагаемые на информационном рынке в качестве самостоятельных продуктов, являются вторичной переработкой информации, собираемой различными государственными (обычно отвечающими за регистрацию, лицензирование и/или проверку различных аспектов деятельности предприятий и организаций разных форм собственности). Главным фактором, определяющим товарную ценность информации, является полнота и точность (адекватность происходящим изменениям) данных.

**4. Информация по КОММЕРЧЕСКИМ ПРЕДЛОЖЕНИЯМ** поступает от специализированных фирм – информационных торговых посредников. В простейших случаях (например, при исследованиях рынка, не предполагающих в качестве неотъемлемой части немедленной купли-продажи) достаточно только информации о товарах и ценах. В большинстве же коммерчески значимых случаях потенциальных продавцов и покупателей интересуют еще и адресно-реквизитные данные контрагентов, без которых контакт между ними и, следовательно, сделка просто не состоятся. Сегодня неотъемлемой частью услуг, связанных с предоставлением такой информации, становится возможность немедленного заключения сделки по результатам поиска или отбора данных. Качество этой сопутствующей услуги определяет успех в этом секторе информационного рынка.

**5. ПОЛИТИЧЕСКИЕ, ЭКОНОМИЧЕСКИЕ, ВОЕННЫЕ** и т.п. **НОВОСТИ**, интересующие представителей различ-

ных социальных групп, в частности, предпринимателей. Главным фактором успеха здесь служит оперативность («завтрашние данные должны быть опубликованы вчера»), точность (соответствие фактам, отсутствие искажений) и достоверность прогнозной составляющей (покупают лишь те прогнозы, которые сбываются).

## **Сектор юридической информации**

Сектор юридической, или нормативной, информации функционирует в соответствии с подразделами по видам законодательных и подзаконных (ведомственных) документов по различным аспектам хозяйственной деятельности;

1. ОБЩЕХОЗЯЙСТВЕННЫЕ АКТЫ (гражданское, арбитражное, налоговое право).

2. АКТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ ОТДЕЛЬНЫЕ ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (например, внешнеэкономическую, торговую, банковскую, биржевую, лицензирование различных видов деятельности, таможенные проблемы, защита авторских прав и т. п.).

3. АКТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПРАВ СОБСТВЕННОСТИ в переходный период (приватизация средств производства, земли и т.п.).

4. НОРМАТИВНЫЕ и РЕКОМЕНДУЮЩИЕ ДОКУМЕНТЫ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, включая порядок сертификации изделий, проблемы ответственности за несоблюдение стандартов и проблемы, связанные с увеличением спроса на те товары, качество которых сертифицировано надлежащим образом и т.п.

Главные факторы во всех подразделах данного сектора — это:

- возможность получить не только метаданные (данные о содержании, и местонахождении интересующих потребителя данных, например, библиографию), но и сами тексты соответствующих актов,
- отслеживание поставщиками данных многочисленных изменений, пополнений к изменениям и поправок к дополнениям; возможность получить сводный

документ, в который внесены все действующие модификации документа;

- отслеживание не только законодательных, но и ведомственных актов, которые не доводятся до сведения тех, кого наказывают за их нарушение.

## **Сектор специальной информации**

1. Сектор **ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ** (библиография и первоисточники). Отличие ее от деловой и нормативной информации, отвечающей на вопросы **КТО, ЧТО, ГДЕ, КОГДА и НА КАКИХ УСЛОВИЯХ** состоит в том, что она отвечает на вопросы **ЗАЧЕМ, КАК и ЧТО БУДЕТ, ЕСЛИ** и предназначена не для предпринимателей и работников коммерческих служб, а для сотрудников функциональных (в том числе – инженерных и научно-исследовательских ) служб.

2. Сектор **СОЦИАЛЬНО-БЫТОВОЙ (СЕРВИСНОЙ)** информации предназначен (в отличие от предыдущих видов) обслуживать личностные потребности людей.

3. Сектор **ТЕХНИЧЕСКИХ и ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ** для автоматизации офисной и управленческой деятельности (сбора, обработки и использования данных) вплотную примыкает к четырем вышеуказанным.

## **Информационные продукты**

Результатом применения новых информационных технологий является предоставление пользователю интересующих его данных в виде информационных услуг на базе информационных продуктов. При этом данные определяются как события, записи или инструкции, представленные в любой конвенциональной форме, выражающие любую информацию и поддающиеся компьютерной обработке.

Совокупность данных, сформированная их производителями для дальнейшего распространения, представляет собой информационный продукт, или продукт информа-

ционной деятельности, который может существовать как в вещественной, так и в невещественной форме. Таким образом, информационный продукт отражает информационную модель производителя, в которой воплощены в первую очередь его собственные представления о некоторой предметной области. Однако ценность информационного продукта для пользователей, а следовательно, и его коммерческий успех зависят от того, насколько он сможет удовлетворить потребности пользователей. При этом получаемая информация воспринимается как первичные данные, которым еще только предстоит стать информацией, будучи воспринятой в рамках информационных моделей пользователей (представлений пользователей об интересующей их предметной области).<sup>1</sup>

Разумеется, производители коммерческих продуктов стараются учесть в своих моделях также и модели пользователей. Тем не менее, информационные модели производителей и пользователей никогда не могут полностью совпасть, так как пользователи часто не оформляют (явно или неявно) свои достаточно неясные представления о том, какая информация им нужна, в четкие информационные модели, что препятствует учету этих представлений в концепции продукта. Если даже такие модели каким-то образом и существуют, то, во-первых, производитель может о них не знать или неверно их воспринимать, и, во-вторых, эти модели у разных пользователей могут не совпадать друг с другом, делая тем самым построение абстрактной информационной модели «пользователя вообще» трудно-разрешимой, а нередко — и не имеющей практического смысла, задачей.

Несовпадения информационных моделей производителей и пользователей проявляются, главным образом, в том, что пользователю нужны данные в другом объеме и в другой структуре по сравнению с тем, как это сделано в

---

<sup>1</sup> Родионов И.И. Информационные ресурсы для предпринимателей. М.: Электронные знания, 1994.

информационном продукте. При традиционных информационных технологиях такие несовпадения обычны, что может быть проиллюстрировано следующим примером. Допустим, некий пользователь (читатель), решающий кроссворд, желает узнать название озера в штате Иллинойс (США) из семи букв (первая – «М»). Его информационной модели в наибольшей степени соответствовала бы специальная брошюра, содержащая 51 раздел (по числу штатов США), в каждом из которых находился бы алфавитный указатель озер (и только он!), расположенных в этом штате. Поскольку данная конкретная потребность нетипична, то такой брошюры может не быть вообще, либо она есть, но надежно погребена под ворохом изданий, отвечающих сходным потребностям (типа «Пустыни США», «Горные массивы США» и т. п.). В любом случае, если только подобной брошюры нет под рукой, читателю ничего не остается, как обратиться к энциклопедии, воплощающей представления ее создателей о мироздании (большая часть этих представлений гипотетического читателя, естественно, не интересует). В результате долгих поисков читатель останавливается на статье «США», где после фактического переструктурирования данных (игнорирования всего, что не относится к озерам, а не относится к ним подавляющая часть статьи) он, наконец, не без труда находит ответ («Мичиган»).

Новые информационные технологии, в отличие от традиционных, предполагают предоставление пользователю не только информационного продукта, но и средств доступа к нему (средств поиска, обработки, представления и т. п.). Эти средства позволяют пользователю не просто визуализировать содержание компьютерных файлов, в которых воплощен информационный продукт, но и получить информацию в объеме и формате, которые необходимы именно его потребностям.

В идеальном случае средства доступа должны обеспечить поиск и представление информации, соответствующей потребностям пользователя, где бы она ни находи-

лась. В терминах приведенного выше примера это означает, что пользователь информационного продукта (электронного аналога энциклопедии) должен иметь возможность найти название озера, оперируя лишь терминами «озеро» и «штат Иллинойс» и не зная, что в действительности это название находится в статье «США». Подобная возможность традиционно связывается с понятием информационной услуги.

### **Информационные услуги**

Появление информационных услуг расширило спрос на информационные продукты, так как способствовало индивидуализации предложения данных – его приближению к индивидуальным предпочтениям отдельных пользователей, а также сближению информационных моделей производителей и пользователей. Кроме того, пользователю не обязательно уже обладать целиком информационным продуктом, что при прочих равных условиях удешевляет реально полученную информацию.

Таким образом, информационная услуга является наряду с информационным продуктом важнейшей характеристикой новых информационных технологий (это единство отражается и в вошедшей за последнее время в обиход аббревиатурой «ИПУ» – «информационные продукты и услуги»).<sup>1</sup> Поэтому дальнейший анализ, предлагаемый в данном параграфе, будет связан в основном с выявлением специфики ИПУ, вытекающей из особенностей той или иной технологии коммерческого распространения информации. Различия между технологиями, с точки зрения применяемых технических и программных средств, будут рассматриваться в гораздо меньшей степени.

---

<sup>1</sup> Родионов И.И. Информационные ресурсы для предпринимателей. М.: Электронные знания, 1994.

## 6.8. Источники получения информации

В наиболее общем виде современные технологии коммерческого распространения информации подразумевают, что пользователи со своего терминального устройства «общаются» с информационными продуктами, основными из которых являются базы данных (БД) при помощи специальных программных средств. Поскольку подобное «общение», или сеанс, осуществляется по схеме «запрос – ответ» и протекает в реальном времени (т. е. отклик на запросы появляется непосредственно в ходе сеанса, а не по его окончании, как при пакетном (batch) режиме), о соответствующих технологиях говорят как о диалоговых, или интерактивных (online). Основные их виды – удаленные банки данных, ИПУ на технических носителях, видеотекс.

**Удаленные банки данных.** Этот вид технологии предполагает коллективный доступ пользователей к информационным продуктам, сосредоточенным на едином компьютере, или хост-ЭВМ (host computer), в диалоговом режиме по сетям передачи данных.

Информационными продуктами здесь выступают БД по различным предметным областям, а также различные метаданные: директории, рубрикаторы и другие данные, облегчающие пользователю поиск в БД. Информационные услуги предоставляются благодаря наличию разнообразных средств поиска, обработки и выдачи информации. Информационные продукты и программные средства являются главными элементами банков данных или автоматизированных банков данных (АБД) – основной организационной формы, в которой развиваются современные технологии коммерческого распространения информации.

В соответствии с определением Международной конфедерации обществ авторов и создателей (International Confederation of Societies of Authors and Composers) банком данных называется совокупность (ensemble) наборов

данных, а также связанных и реляционных файлов.<sup>1</sup> Однако не каждая совокупность данных, занесенная в память компьютера, образует АБД. Для этого необходимо выполнение двух условий:

- 1) данные должны составлять некоторое единое целое, т. е. должны быть отображены на основании стабильного классификационного критерия;
- 2) к соответствующим информационным продуктам должен быть организован доступ определенного числа пользователей.

В результате АБД может быть определен как система специальным образом организованных данных, программных, технических, языковых и организационно-методических средств, предназначенных для централизованного накопления и коллективного многоцелевого использования этих данных.

Базами данных называются массивы машиночитаемой информации, относящиеся к определенной предметной области и организованные на соответствующем логическом и физическом уровнях представления. Доступ к АБД осуществляется с терминалов пользователя, которыми могут быть какое-либо специальное оборудование, но чаще всего персональные компьютеры или другие интеллектуальные терминалы, позволяющие пользователю производить послеансовую обработку найденной информации.

Основными особенностями данной технологии, определяющими во многом и ее достоинства, и ее недостатки, являются:

- 1) предоставление пользователю только информационных услуг, а не непосредственно информационных продуктов, в результате чего он получает (а часто и оплачивает) только ту информацию, которая ему действительно нужна;
- 2) полнота информации, связанная с загрузкой на хост-ЭВМ больших массивов данных;

---

<sup>1</sup> Там же.



- 3) высокая скорость обновления информации;
- 4) относительно развитое программное обеспечение, позволяющее не только находить и получать информацию, но и при необходимости осуществлять ее графическую, наукометрическую и эконометрическую обработку.

Услуги АБД, или интерактивные услуги, могут предоставляться в локальном (local) и удаленном (remote) режимах. В первом случае пользователь работает с терминалов, напрямую подключенных к хост-ЭВМ (пример: читатели библиотеки, осуществляющие поиск в АБД, расположенном на ее вычислительном центре, с терминалов, разбросанных по всему помещению библиотеки). Удаленный режим, напротив, предполагает, что АБД может физически находиться сколь угодно далеко от пользователя, так что для их соединения требуются специальные сети ЭВМ (сети передачи данных). Хотя в последнее время локальные услуги начинают активно конкурировать с удаленными, последние продолжают оставаться наиболее популярным видом интерактивных услуг.

Впервые система видеотекста была представлена на рынок в 1972 г. компанией Prestel (Великобритания). Учитывая высокий уровень обеспеченности населения телевизорами и телефонами, западные компании высоко оценивали емкость потенциального рынка, в результате чего индустрия видеотекста развивалась в 70-х – начале 80-х гг. достаточно быстрыми темпами. Так, система Minitel (Франция) – крупнейшая система видеотекста в мире, обслуживала к середине 80-х гг. 2,3 млн домашних терминалов, устанавливаемых пользователям бесплатно (они должны были платить только за реальное использование системы). В Великобритании примерно в этот же период только у системы Prestel насчитывалось более 36 тыс. пользователей, работающих на условиях подписки. В США у каждой из восьми крупнейших систем видеотекста (из примерно 40 функционирующих) число подписчиков превышало 20 тысяч.

Однако дальнейший ход событий не оправдал оптимистических прогнозов и ознаменовался провалом нескольких крупных проектов. Так, убытки только американских фирм составили: Knight – Ridder – 50 млн дол., Times/Mirror – 30 млн. дол., American Express – 20 млн дол. Основная причина подобных неудач кроется, по-видимому, в переоценке желания «простых людей» работать с такими системами. Причины этого нежелания лежат, во-первых, в неподготовленности значительной части потенциальных пользователей к работе в интерактивном режиме, даже в той упрощенной форме, которая предполагается технологией видеотекса, и, во-вторых, в неготовности рядовых пользователей к восприятию ИПУ как товара. К тому же услуги видеотекса, хотя и сравнительно дешевые (цена подписки в США, например, составляет в среднем 15–25 дол. в месяц), все же оплачиваются из личного дохода пользователей, а не из бюджета компаний, как это часто происходит в случае использования удаленных банков данных.<sup>1</sup>

И все же эксперты считают, что слухи о «смерти» видеотекса несколько преувеличены, связывая перспективы его развития прежде всего с ростом квалификации рядовых пользователей, в настоящее время использующих видеотекс главным образом для игр, внедрением в профессиональный сектор; появлением недорогих и простых в обращении технических средств; снижением цен на передачу данных; еще большим упрощением процедуры поиска (в том числе за счет стандартизации команд).

Как отмечалось, рассмотренные технологии в той или иной степени направлены на предоставление пользователю интерактивных услуг, т. е. услуг по поиску, обработке и выдаче информации в режиме диалога. Первоначально этот термин («online», точнее «on-line») относился только к работе пользователей с удаленными банками данных на

---

<sup>1</sup> Майоров С.И. Информационный бизнес: коммерческое распространение и маркетинг. М.: Финансы и статистика, 1993.

отдельных хост-ЭВМ, соединенных линией связи («on-line» и означает буквально «на линии»). Впоследствии он был распространен практически на все новые технологии. В широком смысле понятие «online» охватывает все случаи соединения и общения в реальном времени между хост-ЭВМ и терминалом вне зависимости от того, находятся ли они в одной комнате, на разных этажах одного помещения или в разных точках планеты. Хотя в целом вопрос о границах индустрии «online» принадлежит к числу дискуссионных, подобное объединение различных видов технологий представляется оправданным, поскольку

- а) методы и приемы информационной работы, предполагаемые этими технологиями, достаточно схожи между собой;
- б) конкурируя между собой, технологии в совокупности создают единое информационное пространство: для производителей БД, например, они выступают как альтернативные и взаимодополняющие способы распространения информации, для пользователей – как разные возможности ее получения.

## **Интернет как важнейший источник информации**

Большой интерес в качестве технологического средства информации представляет INTERNET. INTERNET – по определению – метосеть (совокупность взаимосвязанных сетей) со стандартизованным единым протоколом внутри- и межсистемного обмена. С точки зрения пользователей, представляет собой ряд источников информации (хостов), каждый из которых имеет свой уникальный адрес. Благодаря новому протоколу хранения/просмотра информации удалось решить задачу организации доступа пользователей к информации в реальном масштабе времени (запрос-ответ).

## **6.9. Способы распространения информации**

### **Электронная почта**

Электронная почта – это канал адресного распространения информации вне реального масштаба времени ( без синхронизации отправителя и получателя). Самый старый метод внутрисетевого обмена, работает даже на очень плохих и очень низкоскоростных каналах связи. На сегодня является одним из основных методов распространения информации в группах по интересам, а также важным каналам межличностного обмена информацией, равно как и каналом получения ответа по запросу.

### **FTP**

FTP – средство передачи файлов вне зависимости от их структуры и содержимого. Поиск и пересылка файлов ведется в реальном масштабе времени. Возможность хотя бы частичного просмотра файлов до пересылки отсутствует. Файл (как правило, в формате архива) пересылается, как есть и (по получении) просматривается на машине получателя вне связи с хостом – передатчиком. Один из основных каналов свободного распространения информации и программного обеспечения. Работоспособен даже на среднескоростных каналах с высоким уровнем помех.

### **WWW (World Wide Web)**

WWW (World Wide Web) – совокупность связанных гиперссылками массивов данных. Доступ к информации, поиск и просмотр – в реальном масштабе времени. Работоспособен на средних, высокоскоростных каналах с высоким качеством. Работа ведется с помощью стандартизированной универсальной программы – клиента. Данное решение позволяет объединить в единое целое от разнообразно территориально и организационно разобщенных

поставщиков. Однако из-за универсальности возможности взаимодействия оказываются ограниченными и пригодными не во всех случаях.

## **Использование специальных программ-клиентов**

Использование специальных программ-клиентов для доступа к узкоспециализированным источникам информации – это канал доступа к специальной, как правило, платной, информации.

Технически возможен доступ через Internet к любой информации, однако технологические особенности Internet как канала доступа к информации делают наиболее предпочтительным использование Internet в качестве средства эпизодического получения небольших объемов оперативной (быстро стареющей) информации. В этом случае использование альтернативных источников (CD-Rom, пресса, книги) экономически нецелесообразно. При необходимости получать большие (более 1 Мб) объемы медленно стареющей информации (энциклопедии, музейные коллекции, электронные варианты книг) использование Internet при современном состоянии каналов связи является нецелесообразным. Экономически наиболее целесообразным каналом распространения такой информации являются CD-Rom. В многих случаях целесообразны комбинированные стратегии доступа к большим массивам информации: базовый вариант информации закупается на CD-Rom вместе со специализированной оболочкой для манипулирования этой информацией; замена базового массива производится через равные интервалы времени; доступ к небольшим объемам оперативных изменений производится через Internet.

На сегодняшний день Internet является технологически наиболее совершенным каналом-доступом к информации, однако резкое увеличение числа пользователей Internet, падение уровня их квалификации, увеличение объемов и номенклатуры поступающей информации (особенно мультимедиа)

тимедиа), создали критическое положение с каналами связи. Имеющиеся каналы, в т.ч. каналы из государственных резервов, перегружены выше всех допустимых пределов, состояние же каналов последней мили, связывающих пользователя Internet с провайдером, (как правило, по коммутируемым телефонным линиям общего пользования) в России является хуже, чем катастрофическое. Несмотря на высокую относительную прибыльность телематических услуг, низкое качество каналов связи не дает возможности воспользоваться этими услугами широкому кругу потенциальных клиентов, уменьшая тем самым валовую прибыль. Как следствие объем собственных инвестиционных средств необходимых для модернизации каналов связи оказывается недостаточным.

# ПРАВОВАЯ СФЕРА ИНФОРМАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 7.1. Законодательная основа

Существующая в России правовая среда в целом может рассматриваться как благоприятная для развития информационной деятельности и рынка информационных продуктов и услуг. Основой законодательного регулирования информационной деятельности в России выступает ее Конституция. Согласно п. 3 ст. 29 Конституции Российской Федерации «Каждый имеет право свободно искать, получать, передавать, производить и распространять информацию любым законным способом. Перечень сведений, составляющих государственную тайну, определяется федеральным законом»<sup>1</sup>. Понятно, что такая конституционная формулировка, сочетающая максимальную свободу информационной деятельности с ограничением стремлений ведомств к закрытию информации, создает хорошую правовую среду для становления и развития информационного рынка.

В России 22 февраля 1995 г. вступил в действие Федеральный закон «Об информации, информатизации и защите информации»<sup>2</sup>, регулирующий отношения в сфере создания и распространения информации. Законом была

---

<sup>1</sup> Конституция Российской Федерации. М.: ООО «ТК Велби», 2002. С. 7.

<sup>2</sup> Гражданский кодекс Российской Федерации (от 15 марта 1995 г.) С. 270

введена такая категория, как государственные информационные ресурсы. На органы государственной власти была возложена обязанность и ответственность за сбор, хранение и предоставление людям социально и экономически значимой для общества информации, создаваемой и используемой самой властью. При этом государственные информационные ресурсы были объявлены открытыми и общедоступными. Кроме того, закон определил виды информации, на которые не могут распространяться ограничения по доступу, включая правовую информацию, информацию о чрезвычайных ситуациях, о деятельности органов государственной власти и местного самоуправления, экологическую, демографическую и другую важную для общества информацию. Закон также определил основные положения режима работы с персональными данными, однако, ожидается, что эти вопросы станут предметом еще одного федерального закона. Исходя из ведущей роли баз данных в составе информационных ресурсов современного общества, особый раздел российского законодательства посвящен вопросам регулирования связанных с ними общественных отношений. Для регулирования этих отношений используется как издание специальных правовых актов, например, Закона Российской Федерации «О правовой охране программ для электронных вычислительных машин и баз данных»<sup>1</sup> от 23 сентября 1992 г., так и включение соответствующих норм в другие правовые акты.

Среди основных законов, определяющих правовой режим баз данных, можно назвать:

- Гражданский Кодекс Российской Федерации<sup>2</sup>, принятый полностью в 1995 года,
- Закон Российской Федерации «Об авторском праве и смежных правах»<sup>3</sup>, принятый 9 июля 1993 года.

---

<sup>1</sup> Карпова Н.Н. «Правовая защита и коммерческая реализация интеллектуальной собственности в России», Зело, 1996 г.

<sup>2</sup> Гражданский кодекс Российской Федерации (от 15 марта 1995 г.) С. 270

<sup>3</sup> Там же.



Имеющиеся законы и другие правовые акты по базам данных пока не решают многих проблем, выдвигаемых практикой. Для России одной из наиболее важных является проблема качества и, прежде всего, достоверности информации в базах данных, а также степень ответственности за них различных участников рынка.

Анализ действующего законодательства показывает, что в России в настоящее время не существует практически никаких ограничений на передачу открытой информации из России и в Россию в любой форме и на любом носителе. Отработаны и соответствующие механизмы таможенного оформления, хотя они так же, как и меры по валютному контролю, порой кажутся излишне жесткими.

Определенные проблемы могут возникнуть в связи с ростом трансграничных потоков информации в будущем, однако, пока в России они даже не осознаны. На практике для российских информационных служб важнейшими являются не специфически правовые проблемы, а общий правовой климат, для которого характерны постоянные изменения законодательства, регулирующего хозяйственную деятельность, и прежде всего налогового.

В начале 90-х годов на информационные службы как на инновационные организации был распространен режим льготного налогообложения на прибыль. Однако очень мало служб смогло воспользоваться этими льготами, так как процедура сертификации предприятий в качестве инновационных оказалась крайне сложной. То же самое касается льгот, полученных в рамках законодательства о поддержке малых предприятий, число и доля которых в информационном бизнесе весьма велика. Правда, в данном случае основной причиной не использования льгот стали их отмены и восстановления в процессе многочисленных изменений законодательства.

Большое значение для развития российского информационного рынка имело то, что в соответствии с действующим налоговым законодательством затраты на приобретение информационных услуг и продуктов полностью относятся на себестоимость предприятий и организаций, в отличие от затрат на рекламу или обучение персонала.

Важной областью, недостаточно регулируемой действующим законодательством а также подзаконными и ведомственными актами, является сфера закрепления прав владения и распоряжения базами данных, созданными государственными организациями. До сих пор практически никак не решены вопросы закрепления в договорах прав на использование государственных информационных ресурсов, в частности, на их использование при создании новых баз данных, подготовке и оказании информационных услуг и продуктов.

Отсюда вытекает отсутствие правового регулирования приватизации информационных ресурсов, созданных государственными организациями. Применение общих норм оценки имущества при приватизации приводит к тому, что реальная стоимость баз данных в составе активов недооценивается, так как базы данных не входят в состав основных фондов и их стоимость не переоценивается на регулярной основе. В результате национальные информационные ресурсы, созданные за счет средств налогоплательщика, нередко переходят в частное монопольное владение, и общество вынуждено снова выкупать их.

К недостаткам действующего российского законодательства, препятствующим развитию информационного рынка в России, следует отнести и практическое отсутствие норм ответственности за то, что называется «компьютерными преступлениями», хотя иногда такого рода правонарушения, совершаемые российскими гражданами, носят международный характер.

## 7.2. Авторские права

Вопросы правового регулирования авторских и смежных прав нашли отражение в Конституции Российской Федерации, Гражданском Кодексе, Законе Российской Федерации «Об авторском праве и смежных правах»<sup>1</sup> от

---

<sup>1</sup>Гражданский кодекс Российской Федерации (от 15 марта 1995 г.) С. 270.

9 июля 1993 г., а также в других правовых актах, в том числе касающихся отдельных видов информационных продуктов и услуг. Следует отметить, что российский закон об авторском праве подготавливался с учетом европейского модельного закона в данной области.

Особенности баз данных как объектов авторских прав в сочетании с их ведущей ролью в составе информационных ресурсов современного общества привели к тому, что вопросы авторских прав в связи с базами данных уточняются и развиваются Законом Российской Федерации «О правовой охране программ для электронных вычислительных машин и баз данных»<sup>1</sup> от 9 сентября 1992 г.

По российскому законодательству на базы данных авторское право распространяется в полном объеме. При этом не имеет значения, считается ли база данных выпущенной или не выпущенной в свет и каково их качество. Правовая охрана распространяется и на базы, представляющие собой результат творческого труда по подбору и организации данных.

Права всех, кроме автора, участников процесса создания (генерации) базы данных, выполняющих технологические и вспомогательные функции, права пользователей и покупателей базы данных и информационных продуктов и услуг, подготовленных на ее основе, определяются на основе договорных отношений. В свою очередь, договорное право регулируется Гражданским Кодексом. После принятия закона о правовой охране программ для ЭВМ и баз данных была организована добровольная регистрация баз и договоров на их передачу в Российском агентстве по правовой охране программ и баз данных (РосАПО).

Казалось бы, проблема установления прав собственника базы данных могла считаться решенной, однако, на практике возник ряд важных обстоятельств. Суды и правоохранительные органы оказались в большинстве случаев неготовыми к разбору достаточно сложных споров о правах собственности на базы данных и другие информа-

---

<sup>1</sup> Там же.

ционные продукты и услуги. В стране до сих пор практически отсутствуют государственные и общественные структуры, готовые осуществлять наблюдение и действенный контроль над соблюдением договоров по использованию баз данных.

В сочетании с низкой доходностью российского информационного рынка это не стимулирует авторов и создателей баз данных фиксировать свои права через РосАПО. Следует отметить, что факт вступления в регистрационные отношения с этим центром не связан с распространением режима правовой защиты на базы данных, так как это противоречило бы Федеральному Закону от 9 июля 1993 г. «Об авторском праве и смежных правах»<sup>1</sup>.

Законодательство в области авторских прав будет развиваться в тех же направлениях, что и в других странах, как в связи с присоединением России к новым международным соглашениям в этой области, так и благодаря развитию общественных отношений, регулируемых данным законодательством. Согласно российскому закону базы данных пользуются правовой охраной как печатные сборники.

В России при подготовке баз данных часто используются другие базы данных, различные справочники и т. п. При решении вопроса о возможности формирования баз данных на основе информационных массивов, полученных от других центров-генераторов и информационно-коммуникационных сетей, центры-генераторы имеют в виду следующие обстоятельства:

- в России и СНГ информационная культура и законодательство в области защиты баз данных как интеллектуальной собственности развиты так низко, несмотря на принятое законодательство в данной области, что информационные организации часто распоряжаются чужими базами данных как своими собственными, не заботясь о правах и законных экономических интересах их генераторов;

---

<sup>1</sup> Гражданский кодекс Российской Федерации (от 15 марта 1995 г.) С. 270

- западные центры-генераторы и центры обработки баз данных, как правило, устанавливают в своих договорах ограничения на использование их информационных продуктов, по жесткости далеко превосходящие пределы, разрешенные законодательством, а также превышающие обычно принятую практику работы в информационной области. Изучение контрактов и договоров, предлагаемых своим пользователям зарубежными центрами, наводит на мысль, что использование информации из баз данных для подготовки новых информационных продуктов и услуг вообще невозможно за исключением выполнения конкретных запросов для конкретных потребителей.

На самом деле как неограниченная эксплуатация чужих информационных ресурсов, созданных в России и СНГ, так и жесткие ограничения, установленные западными центрами-генераторами и центрами обработки баз данных на использование их ресурсов, являются неоправданными. И в том и в другом случае должны полностью соблюдаться авторские права и правила обращения с продукцией интеллектуального труда. Однако значительная часть информационных ресурсов вообще не может рассматриваться как объект интеллектуальной собственности, что, кстати, не учитывается недавно принятым российским законом.

На Западе в этих вопросах удалось достичь некоторой ясности. В сентябре 1991 г. Федеральный апелляционный суд США установил, что повторное использование справочной информации типа «желтых страниц» (справочной адресной информации по предприятиям и организациям) не является нарушением авторских прав. В решении суда установлено, что «желтые страницы» не могут быть объектом авторского права, и защищаться может и должна только форма организации и представления материала, например, предметные и тематические рубрики и их формулировки и расположение. Кроме того составитель нового справочника имеет право не проводить повторного иссле-

дования объектов справочной информации в отношении данных, содержащихся в прежнем справочнике, так как исследование объектов для получения справочной информации не может рассматриваться как творческая деятельность, дающая в результате продукт интеллектуального труда.

Ранее, в начале 1991 г., аналогичное решение было принято Верховным судом США в отношении справочной информации типа «белых страниц» (справочная информация, изданная и представленная в том виде, как это предложено самими объектами описания), которые вообще не защищаются авторским правом.

В России можно ожидать аналогичных решений, так как базы данных, пользующиеся правовой охраной как сборники, законом рассматриваются как результат творческого труда по подбору и организации данных, а не в соответствии с концепцией «затраченных усилий», которая как раз и потерпела поражение в США.

Американские эксперты считают, что оба этих решения представляют собой победу в информационных войнах, которые несколько лет назад предсказал О. Тоффлер в своей книге «Сдвиг власти: Знания, богатство и насилие на рубеже XXI века». Отдельные специалисты уверены, что в результате данных решений в конечном счете выиграл потребитель, хотя коммерческие информационные службы и попытаются интерпретировать решение узко и всячески его ограничить, так как усилившаяся конкуренция и разрушившиеся преграды, возведенные монополистом, существенно обогащают информационный рынок.

Эти специалисты считают, что решения суда неизбежно будут толковаться расширительно и, вероятно, затронут любую справочную информацию, рассматриваемую в виде сырья. На информационном рынке появится возможность профессионально заниматься «рафинированием» (обогащением) информации, добавлением ее стоимости, реорганизацией данных, представлением информации в виде гипертекстовых и проблемно-ориентированных баз данных т.п.

Возможно, будет введено и закреплено новое понятие «информационное сырье», отражающее результат работы секторов «информационной промышленности», представленного крупными центрами-генераторами, и «оптовой торговли информационными ресурсами», представленного крупными центрами обработки баз данных, а также сектора «обогащения и рафинирования информации», отражающего результаты работы в сфере «розничной торговли» в информационной деятельности.

Российский закон о базах данных не вполне четко регулирует данный круг вопросов. В отношении авторских прав на справочную информацию вне зависимости от ее формы, печатной или машиночитаемой, можно применить подход фирмы «Gale Research Inc.», которая в своем справочнике баз данных указывает, что данный справочник является творческой работой, защищаемой всеми применимыми для защиты законами, включая законы о неправомерном использовании, коммерческой тайне, нечестной конкуренции. «Gale» подчеркивает, что авторы и редакторы справочника добавили стоимость к фактическому материалу, представленному в нем, путем собственного и оригинального отбора информации, координации материала, выражения, организации и классификации информации.

Приоритетное значение имеет четкое закрепление в законе (или законах) права граждан на свободный и равный доступ к любой информации, созданной или накопленной за счет средств государственного бюджета, т.е. денег налогоплательщиков. Это относится в равной мере как к информации правовой (о действующих законах и подзаконных актах), научно-технической (включая информацию о результатах НИР, ОКР и работ по совершенствованию производства, выполненных за счет государственного финансирования или дотаций из госбюджета), так и к информации статистической, отражающей реальные процессы социально-экономического и культурного развития. При этом ограничения на доступ к информации могут основыв-

ваться только на прямых указаниях в законе, но не на подзаконных актах.

К числу задач законотворчества, которые должны быть учтены в названной выше общей программе, относится также приведение правовой базы информационной деятельности в соответствие:

- реальностям, обусловленным переходом экономики России на рыночные основы.
- обязательствам, вытекающим из участия России в международных конвенциях и соглашениях (в частности, об охране интеллектуальной и промышленной собственности).

В процессе создания общей программы должна быть выявлена взаимосвязь между конкретными правовыми актами, как уже действующими, так и подлежащими разработке. Так, при подготовке закона, регулирующего информационную деятельность в области науки и техники, должны быть всемерно учтены уже действующие законы РФ «О средствах массовой информации», «О правовой охране программ для ЭВМ и баз данных», «Патентный закон РФ»<sup>1</sup>. Вопрос же о льготных условиях доступа к соответствующей информации при решении задач в области образования и культуры, здравоохранения, сельского хозяйства может с равным успехом найти свое решение как в специальных законодательных актах, так и в законе о Государственной системе научной и технической информации (ГСНТИ) РФ. Аналогичным образом информационная деятельность научных, научно-технических и специальных библиотек может быть регламентирована как в законе «О библиотечном деле»<sup>2</sup>, так и в законе о ГСНТИ РФ. Решающим критерием является продвинутость в разработке того или иного законопроекта. Если в нем не удается четко регламентировать «пограничные» проблемы, то во всяком случае его принятие не должно создавать пре-

---

<sup>1</sup> Карпова Н.Н. «Правовая защита и коммерческая реализация интеллектуальной собственности в России». ЗелО, 1996 г.

<sup>2</sup> Там же.



пятствий для нахождения обоснованных решений по этим проблемам в последующих законах. Необходимой предпосылкой для этого является разработка общей программы.

Чем детальнее и тщательнее будет разработана общая программа, тем продуктивнее будет законотворческая деятельность и тем весомее гарантии от возникновения коллизий законодательных актов. Создание такой общей программы позволит выявить и обосновать необходимость в уточнении (дополнении, корректировке) как уже действующих законов, так и разрабатываемых законопроектов, чтобы учесть специфику различных областей информационной деятельности при регламентации, к примеру, таких вопросов, как сертификация информационных продуктов и услуг, организация информационного обслуживания на бесприбыльной и коммерческой основах и др.

### 7.3. Международные аспекты

Следующий круг задач связан с законодательным регулированием трансграничных потоков информации (в том числе в электронной форме), обеспечивающим эффективное включение России во всемирные экономические и научно-технические связи с учетом взаимных интересов к специфике взаимодействия:

- со странами СНГ;
- с развитыми странами и странами Восточной Европы;
- с остальным миром.

Здесь должна быть, в частности, обеспечена «открытость» российских информационных систем в смысле возможности обмена информацией с зарубежными партнерами на основе использования соответствующих международных стандартов. В России в настоящее время не существует практически никаких ограничений правового характера на передачу открытой информации из России в любой форме и на любом носителе<sup>1</sup>. Отработаны и соот-

---

<sup>1</sup> Конституция Российской Федерации. М.: ООО «ТК Велби», 2002. С.7.

ветствующие механизмы таможенного оформления. Фактически также нет и правовых проблем доступа из России к зарубежной информации.

Более того, открытый Западом со второй половины 80-х годов свободный и фактически бесплатный доступ в Internet для российских ученых и специалистов оказал положительное влияние на открытие для широкого пользователя российских ведомственных информационных сетей и систем, содействовал формированию в обществе модели открытого и свободного обмена любой информацией как основы национальной информационной инфраструктуры. С другой стороны, проблемы трансграничных потоков информации, будоражившие мировую общественность с середины 70-х до середины 80-х годов, пока еще не осознаны. Они неминуемо возникнут в связи с ростом объемов информационного обмена.

Негативное влияние на развитие международного обмена информацией имеют постоянные попытки ужесточения таможенного законодательства и правил валютного регулирования и контроля. Понятно, что даже при самых высоких темпах развития международного сотрудничества в области информации, его доля в общем внешнеторговом обороте страны вряд ли превысит несколько процентов, однако таможенный и валютный контроль применяется к ним почти так же жестко, как к экспортерам сырья или импортерам продовольствия.

Важной практической правовой проблемой для нарождающихся коммерческих и прежних некоммерческих служб в развитии рыночных отношений в информационной деятельности стали постоянные изменения законодательства, регулирующего хозяйственную деятельность и, прежде всего, налогового. Анализ российского рынка информационных услуг и продуктов показывает, что он все еще развит слабо. Информационная деятельность в России в целом по-прежнему убыточна. Даже высокая рентабельность коммерческих информационных служб не в состоянии улучшить результаты в целом, поскольку государственный сек-

тор пока не преодолел границы плановой убыточности и не смог выйти хотя бы на уровень бесприбыльной работы. Тем не менее, всего за несколько лет новые российские предприниматели проделали огромный путь от примитивной перепродажи государственных информационных ресурсов до инвестиций хотя бы части заработанных средств в развитие бизнеса. К сожалению, в информационной деятельности, в отличие от многих других областей российской экономики, процесс образования единого предпринимательского сообщества, все более осознающего свои интересы и цели, происходит замедленными темпами. Анализ результатов последних лет показал, что, по существу, в российской информационной инфраструктуре не оказалось элементов (ни государственных, ни общественных, ни частных), которые могли бы взять на себя задачу реформирования перевода информационной деятельности на рыночные рельсы. Это усиливает изоляцию данного сектора российского рынка от соответствующего сектора мирового рынка.

Ясно, что информационная деятельность в России уже не может дольше оставаться в состоянии свободного падения и изоляции. Имея в виду, что страна такого уровня просто не может развиваться без национальной информационной инфраструктуры, уже в ближайшее время необходимо начать разработку разумной программы модернизации российской информационной инфраструктуры или хотя бы элементов такой программы. При этом важно будет выйти за рамки уже привычных схем развития информационной деятельности и информатизации, так как только новые подходы смогут дать что-то, соответствующее новым реалиям.

В зарубежных, а часто и в российских публикациях проблемы обеспечения общества и экономики информацией и информационными услугами трактуются слишком примитивно. С одной стороны, кажущаяся легкость замещения услуг и продуктов собственного производства импортными создает видимость естественного, рыночного ре-

шения проблемы информационного обеспечения. Пусть, мол, отечественная информационная инфраструктура сократится в меру ее неэффективности и низкой конкурентоспособности. Тогда значительные бюджетные средства, направляемые на поддержку информационной деятельности, можно будет передать на другие, более приоритетные направления.

Есть и другая крайность, ориентирующая общество на своего рода информационную автаркию, опирающаяся на идею информационной независимости страны. Действительно, замещение отечественных информационных услуг импортными или услугами, подготавливаемыми и оказываемыми в России филиалами западных компаний, наблюдающееся в наиболее прибыльных секторах информационного рынка, нацеленных на обслуживание предпринимателей, делает актуальным вопрос информационной безопасности страны. Государственные структуры не осознали, что их задача в информационной деятельности заключается не только в поддержке старых институтов, но и в том, чтобы:

- отдать везде, где возможно по соображениям безопасности, решение задач информационного обеспечения государственных информационных потребностей частным структурам;
- поддержать становление новых частных информационных служб, работающих в направлениях точек роста сегодняшней российской экономики (в основном это деловая и коммерческая информация) как за счет бюджетных средств, так и средств, получаемых по линии международных финансовых институтов и проектов.

При этом нельзя не учитывать, что в области научной и технической информации создателями баз и банков данных являются исключительно государственные структуры (ВИНИТИ, ИНИОН, ВНИИЦентр). Малые структуры часто пытаются использовать результаты этой деятельности, не вступая ни в какие правовые отношения с центрами-

генераторами. Сегодня малым структурам просто не по силам создание и поддержка крупных баз данных типа создаваемых ВИНТИ. Содействие же их распространению, доведению до конечных потребителей при отрегулированных на правовой основе взаимоотношениях, может и должно стать функцией малых структур.

Понятно, что результаты первоначальной библиографической обработки и сами первоисточники должны быть доступны всему обществу в современной форме, по крайней мере, в машиночитаемом виде, в том числе и государственным и коммерческим информационным службам, работающим на конечного потребителя. При этом не требуется децентрализации подготовки рефератов в отдельных областях, которые государство и общество в состоянии поддерживать. Инфраструктура и опыт существующих центров, таких как ВИНТИ, ИНИОН, могут использоваться при финансировании их в рамках специальных целевых программ или контрактов с коммерческими организациями. Примеры такого сотрудничества у ВИНТИ уже есть в отношении электронных реферативных журналов.

Государство должно бы следить за тем, чтобы все программы помощи России по линии международного сообщества обязательно включали информационную компоненту, прежде всего по приобретению первоисточников информации и привлечению российских информационных организаций в качестве соисполнителей этих программ. В связи с этим остановимся на состоянии российского законодательства в области информации, информатизации и информационной безопасности. За период 1991–1995 гг. в указанной области было издано более 500 нормативных правовых актов. Из них 87 полностью относятся к информационной практике, остальные включают отдельные нормы по определенным проблемам. Важным шагом на пути законотворчества в информационной сфере следует считать принятие и ввод в действие с 20 февраля 1995 г. Федерального Закона «Об информации, информатизации

и защите информации»<sup>1</sup>, который стал базовым в информационном законодательстве.

Анализ всего правового поля показывает отсутствие каких-либо стратегических принципов, системности в подготовке правовых актов, что в общем характерно для всей российской законодательной сферы. В связи с этим в мае 1995 г. утверждена Программа законодательных работ Президента Российской Федерации, в которую включены 13 наиболее приоритетных проектов, в том числе законопроект «О праве на информацию»<sup>2</sup>.

Российский комитет по информатизации (Роскоминформ) в течение нескольких лет пытается скоординировать в России деятельность по законодательству в информационной среде. В 1995 г. Роскоминформ опубликовал проект очередного варианта «Концепции формирования и развития законодательства в сфере информации, информатизации и информационной безопасности в Российской Федерации». На его основе разработан проект «Программы формирования и развития информационного законодательства в Российской Федерации», который в настоящее время дорабатывается. Упомянутые материалы, в первую очередь, закон «Об информации, информатизации и защите информации» создают предпосылки для разработки последовательной информационной политики Российского государства.

Завершая анализ правовой среды, можно сделать вывод, что в России сегодня она является благоприятной для развития информационной деятельности и рынка информационных продуктов и услуг, а также самого широкого международного сотрудничества в данной области. Правовые проблемы, которые встречаются российские информационные службы, не являются специфическими, и постоянные изменения и ужесточения российского законо-

---

<sup>1</sup> Гражданский кодекс Российской Федерации (от 15 марта 1995 г.) С. 270

<sup>2</sup> Карпова Н.Н. «Правовая защита и коммерческая реализация интеллектуальной собственности в России», ЗелО, 1996 г.

дательства мешают им не больше, чем другим российским предприятиям и организациям. Сегодня становится все более очевидным, что простых решений проблем российской информационной инфраструктуры и обеспечения страны информацией не существует.

Информационный потенциал любого государства становится таким же важным экономическим и социальным фактором развития, как энергетический, промышленный и оборонный потенциал, численность и образовательный потенциал.

В понятие информационного потенциала общества включается не только весь индустриально-технологический комплекс средств информатики той или иной страны, но также и сеть научно-исследовательских, учебных, административных, коммерческих и других организаций и социальных институтов, деятельность которых содействует эффективному использованию информационных ресурсов, а также подготовке для этих целей необходимого количества специалистов соответствующего профиля.

В связи с этим особую актуальность приобретает проблема повышения информационной культуры общества, т.е. степени его подготовленности к эффективному использованию информационных ресурсов и продуцированию новых знаний. Суть этой проблемы заключается в том, что остро ощущается тенденция отставания темпов и уровня образования в области информатики и информационных технологий от соответствующих темпов и уровня развития инструментальных средств. Эта тенденция имеет глобальный характер. Отчасти это связано с общеизвестной инерционностью образовательной системы. Но в России эта проблема стоит особенно остро по причине низкого уровня оснащенности современными средствами информатики учебных заведений.

Еще одна крупная проблема данного направления заключается в том, что для обеспечения активизации и эффективного использования информационных ресурсов общества необходимо осуществить «электронизацию» информационных фондов.

Активными информационными ресурсами является та часть национальных ресурсов, которую составляет информация, доступная для автоматизированного поиска, хранения и обработки. Это формализованные и законсервированные на машинных носителях в виде работающих программ профессиональные знания и навыки, текстовые и графические документы, а также любые другие содержательные данные, потенциально доступные на коммерческой основе пользователям национального парка компьютеров. Есть основания предполагать, что отношение объема активных информационных ресурсов к общему объему национальных информационных ресурсов становится одним из существенных экономических показателей, характеризующих эффективность использования этих важнейших информационных ресурсов. Информационная емкость машиностроительного проекта объекта средней сложности (самолет, энергетический блок и т.д.) составляет 25–10 Мбайт. Если принять минимальную стоимость информации (5 коп.) за 1 байт, то информационная стоимость такого объекта будет равна 12,5 млн рублей.

Необходимым условием для успешного функционирования любой сложной системы (в т.ч. экономической, технической, военной и т.п.) является нормальное функционирование следующих процессов:

- 1) целенаправленный сбор, первичная обработка и предоставление доступа к информации;
- 2) каналы организации доступа пользователей к собранной информации;
- 3) своевременное получение информации и ее использование для принятия решений.

Основная проблема сбора необходимой информации состоит в том, чтобы обеспечить:

- 1) полноту, адекватность, непротиворечивость и целостность информации;
- 2) минимизацию технологического запаздывания между моментом зарождения информации и тем моментом, когда к информации может начаться доступ.



Обеспечить это можно только современными автоматизированными методиками, базирующимися на основе компьютерных технологий. Крайне важно, чтобы собранная информация была структурирована с учетом потребностей потенциальных пользователей и хранилась в машиночитаемой форме, позволяющей использовать современные технологии доступа и обработки.

Очень важной экономической проблемой бизнеса, связанного со сбором и предоставлением информации, является высокая пороговая цена вхождения в дело. В связи с этим крайне важно грамотное использование современных маркетинговых технологий, которые могли бы обеспечить «попадание в потенциального клиента», т.е. обеспечить сбор такой информации, реализация которой будет, как минимум, экономически рентабельной.

Из имеющихся на сегодня каналов предоставления информации наиболее интересными являются каналы передачи информации на машиночитаемых носителях (магнитные ленты, дискеты, CD-Rom, Internet). Причиной этого является тот факт, что технологическое запаздывание информации при передаче ее на традиционных печатных носителях настолько велико, что к моменту поступления к потенциальному пользователю она уже не будет соответствовать реальной ситуации и будет малоприспособлена для принятия обоснованных управленческих решений. При решении задачи организации доступа к информации очень важным фактором является экономически обоснованное использование дорогостоящих и высокооперативных каналов Internet, и более дешевых, но менее оперативных каналов передачи на машиночитаемых носителях (прежде всего CD-Rom).

При принятии решений необходимо обеспечить:

- 1) своевременное получение необходимого объема достоверной информации;
- 2) грамотную минимизацию затрат, связанных с обеспечением полноты, достоверности и оперативности информации (затраты должны соответствовать сто-

имости и рискованности того проекта, при реализации которого используется данная информация);

- 3) правильную обработку собранной информации, своевременное предоставление ее лицу, принимающему решение, и правильное использование им полученной информации.

Все известные истории, случаи принятия успешных решений соответствуют ситуации, когда все выше названные проблемы удавалось решить хотя бы удовлетворительно.

Поскольку ни один процесс не может функционировать без принятия решений, ни одна система не может выжить, если не сумеет создать высокоэффективный механизма сбора, обработки, передачи и использования информации.

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

## 8.1. Развитие информационных технологий

Сегодня практически невозможно представить сферу деятельности человека, в которой бы так или иначе не использовались информационные технологии (ИТ). Даже в самой гуманной (в смысле доступности только человеку, его интеллекту) сфере – искусстве (музыке, живописи, литературе, кинематографе) – применяются различные ИТ.

Революционный скачок в развитии и популяризации ИТ за последние 20–25 лет напрямую связан с прорывом в технической базе – в переходе от «больших» ЭВМ, доступных узкому кругу специалистов, к персональным компьютерам. Сегодня «настольные» системы по возможностям значительно превосходят практически все «большие» ЭВМ 70–80-х годов, имеют выход во внешний мир и вместе с тем обладают интеллигентным и дружественным системным и прикладным программным обеспечением. Именно существенное развитие программного обеспечения, ставшее доступным на уровне интерфейса любому пользователю, является второй основной причиной массового внедрения ИТ. Например, сегодня задача копирования файла решается настолько просто, что ее решит любой начинающий пользователь компьютера. Но еще в середине восьмидесятых годов прошлого века для выполнения подобной операции требовалось привлечь специалиста, который составил бы специальный пакет-задание для вызова одной из системных утилит (например, IEFUJV, IEBCOPY или

IEBGENER), состоящий из 10–15 системных управляющих «команд».

Массовая разработка и внедрение современных информационных технологий была бы невозможна без кардинального изменения инструмента разработки ИТ – *программирования*.

Наверное, стоит вначале рассмотреть вопросы развития и совершенствования инструментария для разработки ИТ, т.к. именно без существенного изменения инструментария невозможно было получить в массовом масштабе новые информационные системы. С другой стороны, возможности и стандарты в технологии программирования так или иначе трансформируются в возможности продукта – информационные системы, влияют на структуру любой информационной системы.

### 8.1.1. Основные этапы развития технологий программирования

#### 8.1.1.1. Программирование в кодах и ассемблер

Любая программа для ЭВМ – системная или прикладная – воспринимается (распознается) процессором только в том случае, если она состоит из специальных команд, коды которых известны процессору определенного типа. Команды записаны в памяти компьютера в специальном формате. Каждая команда состоит из ее *кода*, определяющего действие (сложение, вычитание и т.д.) и адресов *операндов*, над которыми это действие необходимо выполнить. В вольном переводе на русский язык некоторую команду можно, например, интерпретировать так: *сложить два числа, находящиеся в памяти по адресам 100 и 120*. В компьютере команды хранятся обычно в виде набора двоичных чисел. Часть набора определяет сущность команды (ее код), остальная часть определяет адреса операндов.

Разные типы ЭВМ имеют отличные друг от друга способы кодировки команд. Так, на персональных IBM-совмес-

тимых компьютерах<sup>1</sup> некоторая команда сложения может иметь вид: 0000 0011 1100 0011. А на «древних» компьютерах типа М-220 команда сложения двух чисел могла выглядеть так:

001 00000001100100 00000001111000 00000001111011.

Поэтому программа в кодах компьютера является машинно-зависимой и непереносимой, т.е. подготовленная для компьютера одного типа, она не сможет выполняться на других. Этот факт определяет основной недостаток программирования в кодах.

Вторым недостатком программирования в кодах является сильное дробление программы. Дело в том, что логически команды процессора достаточно примитивны и обуславливают выполнение простейших операций. Так, программирование несложной формулы  $x=(a+b)(c+d)$  требовало задания серии команд типа:

- сложить  $a$  и  $b$ , промежуточный результат записать в  $a_1$ ,
- сложить  $c$  и  $d$ , промежуточный результат записать в  $a_2$ ,
- умножить  $a_1$  на  $a_2$ , результат записать в  $x$ .

Первоначально программирование велось в кодах. Визуально каждая программа состояла из большого количества команд-строк, похожих на приведенные выше двоичные коды. Это определяло третий недостаток программирования в кодах — затрудненную читаемость программы и, как следствие, сложность исправления (отладки) или доработки программы.

Однако программированию в кодах присущи и значительные плюсы. Программист управляет всеми ресурсами компьютера, полностью контролирует текущее состояние ЭВМ, выбирает наиболее оптимальный код команды. Самые короткие по объему и наиболее быстрые по выполне-

---

<sup>1</sup> Кстати, само понятие *совместимых компьютеров* означает, что они «понимают» одинаковую систему команд, хотя могут строиться на различной элементной базе.

нию программы или их фрагменты разрабатываются и сегодня в кодах. Для облегчения наглядности программы в кодах разработаны специальные символические языки — *ассемблеры*. В них каждой команде компьютера сопоставляется определенный символьный код, являющийся сокращением «родных» для человека слов. Специальная программа (она также называется ассемблером) переводит (*транслирует*) «непонятную» для компьютера (но более понятную для человека) символьный строку в коды компьютера. Так, приведенные выше коды команд сложения на ассемблере могли выглядеть так: *ADD AX, BX* (сложить числа из регистров *AX* и *BX* и результат запомнить в *AX*). При программировании на ассемблере человек может оперировать не с адресами памяти, в которых хранятся данные, а с их символическим представлением. Например, вначале ассемблеру специальной инструкцией сообщается, что по такому-то адресу хранится число, названное для программиста как *a*. Далее человек не задумывается над тем, по какому адресу находится соответствующее число, но просто использует его имя *a*.

Ассемблер является машинно-зависимым языком программирования, так как его инструкции соответствуют кодам команд компьютера. Поэтому ассемблерная программа может выполняться только на тех ЭВМ, для которых она разрабатывалась. Кроме того, для работы на ассемблере требуется детальное знание особенностей конкретной ЭВМ.

### 8.1.1.2. Языки программирования высокого уровня

Развитие программирования связано с разработкой в 50-х годах так называемых алгоритмических языков программирования. Их называют языками программирования высокого уровня, а также машинно независимыми языками. Программа записывается с помощью специальных слов почти так же, как на разговорном языке (в основном — английском). От программиста не требуется детального знания аппаратных особенностей ЭВМ. Сложные

формулы имеют вид, практически соответствующий стандартам математики. Поэтому при использовании языков программирования высокого уровня человек больше внимания уделяет сути задачи, алгоритму ее решения, а не деталям реализации на ЭВМ. Программы на машинно независимых языках сравнительно легко переносятся между компьютерами разных типов.

Естественно, что ЭВМ не «понимает» программу, написанную на алгоритмических языках. Поэтому для каждого языка и для каждого типа ЭВМ разрабатывается специальная программа-переводчик, которая транслирует исходный текст в последовательность команд конкретного компьютера. Эти специальные программы называются *трансляторами* (несколько позже они получили название *компиляторов*).

Первые алгоритмические языки назывались Algol (сокращение от *Algorithmic Language* – язык алгоритмов) и Fortran (сокращение от *Formula Translation* – транслятор формул). Эти языки обладали рядом сходных возможностей. К ним относятся:

- простота записи математических выражений. Так, на Algol'е приводимая ранее формула записывается как  $x := (a + b) \times (c + d)$ ; а на Fortran'е так:

$$X = (A + B) \times (C + D)$$

- использование *ветвления* в программе за счет механизма *условных выражений и операторов перехода*, позволяющих выполнять тот или иной фрагмент программы в зависимости от результатов предыдущих этапов (например, алгоритм определения корней квадратного уравнения зависит от знака дискриминанта), и *циклов*, позволяющих осуществить многократное повторение некоторого фрагмента программы (например, табуляция значений функции);
- использование *массивов*, позволяющие программировать операции над матрицами и векторами;
- использование *процедур* (в Fortran'е – *подпрограмм*) и *функций*, позволяющих выделить в отдельный блок

некоторый логически законченный алгоритм над абстрактными данными (*формальные параметры*) и многократно обращаться к ним с указанием конкретных данных (*фактические параметры*). Так, например, для многократного использования тригонометрических функций следует запрограммировать алгоритм их вычисления от абстрактного аргумента (например,  $X$ ), а затем многократно их использовать, указывая, что на место абстрактного  $X$  подставляются конкретные данные —  $Y, Z, F_i, 30$  и т.д. Или запрограммировать процедуру обращения квадратной матрицы. Алгоритм записывается для некоторой абстрактной матрицы (скажем,  $A$ ), а затем при их вызове указывается конкретная матрица.

Кроме общих моментов, эти языки имели отличия. Мало существенным является отличие в синтаксисе, т.е. в разной форме записи аналогичных инструкций — циклов, условных операторов и т.д. Существенным оказалось наличие двух принципиальных отличий.

**Первое** — способ управления объемом резервируемой под данные программы памяти. Готовая и оттранслированная программа используется многократно, с заданием различных данных. Предположим, что выполняются операции над матрицами. В разных вариантах счета мы могли использовать матрицы разных размеров. Алгол позволял выделять для хранения массивов память во время выполнения программы. Поэтому размер выделяемой памяти определялся уже во время счета, и ее отводилось столько, сколько необходимо для хранения конкретного массива. После использования памяти некоторым массивом ее можно было освободить и использовать под другие. А Фортран распределял память в начальный момент, при старте программы. Поэтому программа на Фортране не в состоянии распределить память в момент выполнения, когда можно вычислить ее требуемый объем. Также нельзя освободить память после того, как вспомогательные матрицы или векторы уже не будут использоваться. Способ распре-



деления памяти при старте программы называется *статическим управлением* памятью. Распределение памяти в произвольный момент выполнения называется *динамическим управлением*. Итак, Алгол мог использовать как *статическое*, так и *динамическое* управление памятью. В Фортране реализован только механизм *статического* управления. Поэтому в программах на Фортране либо указывались размеры массивов по максимуму, либо программу требовалось исправлять и вновь транслировать при каждом запуске. В условиях малого объема доступной памяти статическое управление являлось существенным отрицательным фактором для программ на Фортране.

**Второе отличие** связано с особой структурой организации программы на Фортране. Дело в том, что программа на Фортране может состоять из отдельных сегментов (которые называются *модулями* и обычно хранятся в отдельных файлах). Любой из них может транслироваться самостоятельно, независимо от остальных. Окончательный вариант программы формируется из отдельных модулей, как блочное здание из отдельных законченных фрагментов. Программа же на Алголе представляла единый неразрывный текст, и транслировать ее можно было только целиком. За счет модульной структуры программу на Фортране могли разрабатывать несколько программистов. Каждый работал над своим модулем, из которых затем составлялась цельная программа. Один и тот же модуль мог входить в состав различных программ. Ряд фирм разрабатывал и продавал специализированные модули (объединенные в библиотеки подпрограмм), которые могли быть использованы другими разработчиками, т.е., благодаря модульной структуре коммерческую ценность приобрели не только законченные программы, но и наборы специализированных библиотек. Например, разработчики программ расчета строительных конструкций могли приобрести и использовать в своих программах библиотеку решения проблем линейной алгебры, библиотеку численного решения дифференциальных уравнений. Разработчики эко-

номических и управленческих программ могли использовать библиотеки корреляционного анализа, библиотеки статистики и т.п. Важным здесь являются два момента:

1. Библиотеки модулей поставляются в оттранслированной форме, т.е. в машинных кодах. Поэтому определенным образом скрыты особенности использованного в модулях алгоритма, или *Now-How* разработчиков.
2. Специализированные модули разрабатываются специалистами по соответствующей проблематике, что определяет использование современных и оптимальных алгоритмов.

### 8.1.1.3. Модульное программирование

Увеличение роста специализированных библиотек определило дальнейшее развитие концепции и языков программирования. Этот стиль получил название *модульного программирования*. Лучшие аспекты Алгола и Фортрана (динамическое распределение памяти и модульная структура программ), а также множество других положительных особенностей были заложены в языке *PL/1* (сокращение от *Programming Language – язык программирования*). Его стандарт был разработан в конце 60-х годов, а массовое использование на «больших» ЭВМ IBM-360/370 (аналог в СССР – ЕС ЭВМ) началось со второй половины 70-х и продолжалось минимум 10–15 лет. ПЛ/1 в то время был наиболее развитым языком программирования. Наряду с модульной структурой, динамическим распределением памяти, укрупненными операциями над массивами, работой с текстовыми данными, в него были включены новые возможности: переменные файлового типа, работа с адресами памяти (тип *pointer* – указатель), объединение в одно целое данных разных типов – структуризация данных. Развитие концепции модульного программирования обусловило возможность объединения в одну программу модулей, написанных на разных языках программирования. Одни модули могли быть написаны на ПЛ/1,

другие – на Фортране, третьи – на ассемблере. При стыковке модулей важно было лишь корректно передать параметры, учитывая специфику реализации механизма их передачи в разных языках.

Произошло и развитие «старых» языков. Попытка реанимировать Алгол под модульное программирование привела к появлению языков АЛГАМС и Алгол-68, был разработан язык Фортран-77. Также был предложен стандарт языка *ADA* для проектирования систем.

Однако развитие техники привело к дальнейшему развитию методов программирования.

Совершенствование элементной базы ЭВМ, увеличение объема памяти и скорости процессора, появление графопостроителей и дисплейных станций, а также большой объем научных разработок в области алгоритмов решения общематематических и прикладных задач, увеличение количества готовых библиотечных модулей (в том числе модулей графического и текстового отображения информации) позволили перейти от разработки отдельных прикладных программ или их пакетов к разработке программных комплексов и информационных систем.

В свою очередь, развитие аппаратных средств обусловили изменение отношения к компьютерной технике в обществе. ЭВМ и программное обеспечение из инструмента научных исследований превращались в удобные инструментальные средства управления, проектирования, прогнозирования. Наблюдается стремительное увеличение спроса на ЭВМ и на новые прикладные программные продукты. Так, на рубеже 70-х – 80-х годов фирма IBM не могла удовлетворить все заказы на поставку больших ЭВМ. Объем заказов превышал возможности производства на десять лет вперед. Также и спрос на программистов существенно превышал объем их подготовки.

#### **8.1.1.4. Структурное программирование**

Первые программы состояли из нескольких десятков – сотен машинных команд. Программные комплексы и ин-

формационные системы включали в себя от нескольких десятков тысяч до миллионов операторов на языках высокого уровня. По мере увеличения объема программных средств на первое место по влиянию на скорость их разработки вышел процесс *отладки*, т.е. обнаружение и исправление допущенных ошибок. Практика показала, что написать более-менее большую программу без ошибок практически невозможно. Более того, даже во время эксплуатации готовых программ обнаруживаются пропущенные при отладке ошибки. Ошибки делятся на несколько категорий.

Самая простая – синтаксические ошибки. Они связаны с неверным написанием конструкций языка и обнаруживаются сразу, в тот момент, когда компилятор пытается перевести программу на машинный язык

Вторая категория ошибок связана с *компоновкой* программы, т.е. стадией построения программы из отдельных оттранслированных модулей. Ошибки, в основном, здесь связаны с неверными именами процедур или функций.

Если исправлены все синтаксические ошибки и ошибки компоновки, то программа начинает выполняться (стадия *Run*). Однако эта стадия может быть прервана недопустимой операцией (например, делением на ноль), и в этом случае говорят об ошибках времени выполнения (*RunTime Errors*). Либо программа досчитала до конца, но полученные результаты оказываются неверными. Вызвать это могут ошибки алгоритма, либо ошибки организации межмодульных связей, ошибки преобразования типов данных, либо простые описки (например, пропущен ноль при записи числа 100 и программа использовала в вычислениях 10). Ошибки времени выполнения обнаруживаются решением серии тестовых примеров (*прогонка программы*), результат для которых известен заранее. Как правило, время, затраченное на поиск подобных ошибок, существенно превышает время написания самой программы и исправления синтаксических ошибок. Развитие концепции программирования тесно связано с проблемой снижения брака при написании программы.

Программирование стало не только средством, а также и предметом научного изучения. Из ремесла программирование превратилось в академическую дисциплину. В работах Э. Дейкстры и К. Хоора определен новый взгляд на программирование как на предмет научного изучения и поле интеллектуальной деятельности. Хоор показал, что программы поддаются точному анализу, основанному на математических выкладках. Убедительно показано, что можно избежать многих ошибок программирования, если программисты осознанно будут применять те методы и приемы, которые ранее использовались интуитивно. Этот подход получил название «революции» в программировании. Разрабатываются теоретические основы *структурного программирования, теория доказательства правильности программы, доказательное программирование*.

Концепция *структурного программирования* предполагает такой научно обоснованный подход к построению программы и к возможностям языка программирования, при котором будет существенно снижен объем возможных ошибок. Существенное развитие концепции достигнуто в работах Н. Вирта, завершившихся разработкой языка структурного программирования *Pascal*. Основная идея состоит в краткой фразе, принятой Н. Виртом в качестве заголовка одной из его книг: «Алгоритмы + структуры данных = программы», т.е. «...программы представляют собой в конечном счете конкретные формулировки абстрактных алгоритмов, основанных на конкретных представлениях и структурах данных». Показана тесная связь между использованными алгоритмами и формой представления данных. Решения о структурировании данных нельзя принимать без знания алгоритмов, которые будут обрабатывать эти данные. Наоборот, выбор алгоритмов существенным образом зависит от используемой в программе структуры данных.

Суть структурного программирования состоит в том, что данные представляют собой, прежде всего, абстракции реальных объектов и формулируются предпочтитель-

но как абстрактные структуры, которые могут не иметь конкретной реализации в языке программирования. В процессе конструирования программы представление данных постепенно уточняется вслед за уточнением алгоритма.

Язык структурного программирования должен предоставлять возможность конструирования собственных типов данных. На низшем уровне стоят predeterminedенные в языке *фундаментальные структуры* (например: *скалярные типы, запись, массив и множество*). Из фундаментальных структур, как из молекул, строят *усложненные структуры*. Переменные фундаментальной структуры могут менять только значение, сохраняя тип или множество допустимых значений и занимаемый ими размер. Усложненные структуры характеризуются изменением не только значения, но и самой формы представления, составом входящих в них фундаментальных структур. Динамическое управление памятью реализуется на уровне указателей, и динамические данные объединяются в древовидную структуру (*деревья*).

Кроме того, предъявляются определенные требования к типизации данных, за счет чего тип любого выражения или переменной можно определить без необходимости проведения вычислений, т.е. на стадии трансляции. При этом можно избежать большого количества трудно находимых ошибок времени выполнения за счет выявления их на стадии трансляции программы.

Концепция структурного программирования предполагает не только использование специальных языков и применения определенного стиля программирования. В первую очередь это – философия программирования, которая затрагивает и такой аспект, как *методика обучения* программистов. Отмечается, что программирование представляет собой обширную и разнообразную деятельность, часто требующей сложной умственной работы. Неверно считать, что программирование можно свести к использованию готовых рецептов, основанных на систематическом описании простейших блоков. У учеников необходимо раз-

вивать способность творчески мыслить, и здесь чрезвычайно важна роль учителя, показывающего, как он делает то-то и то-то. Творчество не подвластно канонам, методикам и технологиям. В качестве метода обучения принимается тщательный выбор и рассмотрение характерных примеров. Необходимо рассматривать сложные и длинные программы, какие часто и встречаются на практике и лучше всего подходят для выявления того неуловимого, но важного свойства, которое называется *стилем* программирования. Разбор длинных программ служит упражнением в искусстве их чтения, которое не менее важно, чем умение писать программы.

#### 8.1.1.5. Объектно-ориентированное программирование

Объектно-ориентированное программирование (ООП) – логически следующая за структурным ступень развития. ООП начинает бурно развиваться с конца восьмидесятых годов. Начало девяностых отмечено повсеместным внедрением новых объектно-ориентированных языков программирования. К их числу в первую очередь относится *C++* и объектно-ориентированный *Pascal*. Развитие ООП привело к такому существенному изменению стиля программирования, что даже новые операционные системы стали разрабатываться под влиянием этих концепций. Так, в системах Windows 9x/NT многие сущности ориентированы на ООП. Например, одним из назначений реестра Windows является регистрация в ОС *классов*, входящих в состав программных комплексов.

*Классы* (в некоторых версиях Pascal они названы *объектами*) – основные элементы ООП, расширяющие понятие типов данных и объединяющие (*инкапсулирующие*) в единое целое данные (в ООП они называются *поля*) и программный код (в ООП – *методы*), обрабатывающий их. Здесь структура данных объединена в единое целое с основными методами, осуществляющими доступ к ним и их обработку. После разработки класса программист, исполь-

зующий его, не нуждается в знании о структуре данных внутри класса. Если изменить структуру данных и при этом соответственно изменить внутренние алгоритмы обработки этих данных, то программист, использующий класс во внешних модулях, не заметит изменения структуры. Если в традиционном структурном программировании изменение структуры данных приведет к необходимости переработать практически все модули, использующие эту структуру, то в ООП переработка затронет только методы класса. Таким образом, ООП является расширением концепции структурного программирования.

Базируется ООП на следующих основных принципах:

- *инкапсуляция* (описана выше),
- *наследование*,
- *полиморфизм* (многообразность),
- в последнее время к основным понятиям относят *скрытие данных*

Механизм *наследования* позволяет использовать структуры данных и методы уже разработанного класса в новых классах, которые имеют много общего со старым, но отличаются от него некоторыми деталями. Старый является *родительским* классом, а новый – *дочерним* классом. Если бы при создании нового класса все приходилось бы начинать с нуля, то эффективность использования классов могла быть поставлена под сомнение. Однако, построив генеалогическую структуру реальных объектов, выделив их общие стороны и отличия, программист может программно реализовать эту структуру благодаря наследованию. При этом для дочернего класса он опишет только его отличительные признаки, а все общее дочерний класс автоматически «заимствует» у родительского.

**Полиморфизм** подразумевает возможность для конкретного экземпляра объекта во время выполнения принимать образ различных классов программы. Это позволяет организовать массив объектов разного типа, и обрабатывать в головной программе каждый из них по единому алгоритму, не задумываясь над тем, какому классу реально принадлежит очередной объект.



*Скрытие данных* запрещает внешней программе оперировать непосредственно с полями класса. Чтение или запись данных в поля можно выполнять только посредством специальных методов, которые называются *свойствами*.

### 8.1.1.6. Программирование, управляемое событиями

Раньше программе соответствовал некоторый жесткий алгоритм, единственным образом определявший последовательность выполнения операторов. Ветвление программ было прозрачным для программиста – в программе жестко задавались условия переходов в ту или иную точку.

Программирование, управляемое событиями, является развитием ООП и сегодня воспринимается в едином контексте с моделью ООП. Однако этот механизм был включен в программирование только в начале девяностых годов двадцатого века, уже после основного внедрения ООП.

В программировании, управляемом событиями, приложение – это не последовательность каких-то операторов, не некий жесткий алгоритм. Здесь программа выступает как совокупность объектов и способов их взаимодействия. При этом в роли главного объекта во многих случаях можно считать самого пользователя программы. Он же является и основным, но не единственным *источником событий*, которые управляют работой приложения.

Программные объекты как бы существуют в некоторой среде взаимодействия друг с другом. Основой этой среды являются сообщения, которые генерируются в результате наступления каких-то событий. События могут порождаться действиями пользователя (например, при работе с мышкой или клавиатурой), но могут наступать и в результате других причин (внешних). Например, отключение питания, получение письма по электронной почте или локальной сети, сбой дисководов и т.д. Также события могут являться результатом работы самой программы, результатом работы ее объектов. Например, программа моделирует процесс движения нескольких тел, и в случае «столк-

новения» каких-либо из них генерируется событие с посылкой соответствующего сообщения. В каждом объекте программист определяет множество событий, на которые объект должен реагировать. При получении соответствующего сообщения, объект реагирует на него «автоматически», запуская на выполнение соответствующий метод. В этом контексте объект можно определить как *совокупность свойств и методов, а также событий, на которые он должен реагировать и сообщений, которые он может генерировать*.

Теперь код программы состоит из отдельных, непосредственно не связанных друг с другом фрагментов. Последовательность их выполнения определяется не явно (т.е., не операторами перехода внутри программы), но соответствующей настройкой программной среды. Например, если отключить реакцию кнопки ДА в какой-то форме на щелчок мышки, то при выполнении программы эта кнопка станет недоступной. Однако программный текст до и после отключения реакции кнопки останется неизменным.

### 8.1.1.7. Визуальное программирование интерфейса

Надо заметить, что ранее в большинстве программ интерфейс с пользователем отсутствовал. Пользователь должен был составить текстовый файл исходных данных, используя инструкцию к программе, а далее программа обрабатывала эти данные без вмешательства пользователя. При изменении данных требовалось составить новый или откорректировать имеющийся файл данных. Однако сегодня невозможно представить себе ни одной серьезной программы, у которой отсутствует интерактивный интерфейс с пользователем. Качественная разработка подобного интерфейса позволила «оживить» программу, предоставив пользователю удобные функции управления процессом ее выполнения.

Однако разработка удобного интерфейса с пользователем — т.е. системы окон, кнопок, меню, горячих клавиш и т.д. — являлась одной из наиболее трудоемких задач

при программировании. Программирование «вручную»<sup>1</sup> интерфейса и сервиса занимало до 90% объема текста программы. Т.е., объем смысловой части программы, объем того, ради чего она и разрабатывалась, становился гораздо меньшим, чем объем вспомогательной, сервисной части. Соответственно и дорогостоящие ресурсы труда программистов использовались в основном для выполнения достаточно рутинной работы.

Одним из подходов снижения трудоемкости при разработке стандартных интерфейсов был связан со стандартизацией и развитием специальных функций API (Application Program Interface – стандартные библиотеки процедур и функций, входящие в состав операционной системы, которые программист может использовать в своем приложении).

Вторым, революционным шагом, явилось появление *визуального программирования*, появившегося в Visual Basic и значительно развитого в системах Delphi и C++ Builder. Этот шаг позволил серьезно развить так называемую CASE – технологию (Computer Aided Software Engineering – автоматизированное проектирование программного обеспечения).

Визуальное программирование позволило свести проектирование пользовательского интерфейса к серии простых и наглядных операций, позволяющих программисту оформить внешний вид своей программы практически так же просто, как выполнить его прорисовку в несложных графических редакторах. При этом программист видит оформление своей программы еще на стадии разработки, до ее запуска на выполнение.

Более того, именно в этой среде программист проводит настройку реакций визуальных объектов (кнопок, переключателей и т.д.) на различные события. То есть проек-

---

<sup>1</sup> Под программированием вручную интерфейса понимается разработка специального программного кода, который размещает элементы интерфейса (меню, кнопки) и определяет последовательность переходов при обработке связанных с ними событий (действий с мышкой, клавиатурой и т.п.)

тирование сводится к размещению компонентов на форме, заданию некоторых их свойств (например: цвет, подпись) и написанию обработчиков необходимых событий.

Благодаря визуальному объектно-ориентированному программированию, управляемому событиями, создана RAD – технология (Rapid Application Development – быстрая разработка приложений). Благодаря этой технологии, программисты имеют гораздо больший резерв времени для программирования сути задачи, для оптимизации своего приложения, для вариантной разработки программных проектов.

#### **8.1.1.8. Взаимодействие программ в информационных системах**

Сказанное выше относилось к технологиям разработки отдельных программ. Но в настоящее время программы, как правило, должны являться частью некоторой *информационной системы (ИС)*, т.е. функционировать не сами по себе, а во взаимодействие с большим количеством другим программ. Также программы должны уметь «использовать» другие программы и системы, разработанные сторонними организациями. Например, ваша программа может подготовить некоторый отчетный документ в формате Microsoft Word, и этот документ будет доступен на всех компьютерах, на которых установлен Word (но на которых может не быть вашей программы). Аналогично, можно из прикладной программы создать итоговые чертежи в формате распространенных графических систем (например, в формате AutoCAD или Corel Draw). В этом случае один из основных вопросов – организация взаимного общения программ друг с другом и с источником данных. В качестве последнего в ИС выступают *базы данных (БД)*, вместе с *системой управления базами данных (СУБД)*. Программы, работающие в составе ИС, получают информацию из БД, к которым имеют доступ и другие программы. В этом случае естественным образом создается возможность взаимосвязи приложений через данные. Напри-

мер, одна программа записывает результаты своей работы, а другая использует их как начальные данные для своей работы. Этот простейший уровень взаимосвязи требует одного – унификацию данных и форматов их хранения. Для целей унифицированного доступа к данным используются специальные языки, например *SQL (Structured Query Language – язык структурированных запросов)*.

Но во многих случаях этого простейшего механизма общения недостаточно для современной ИС – например, программа не должна ожидать, когда кем-то будет запущена другая программа – поставщик данных. Необходимо иметь возможность запускать из одной программы другую, передавая при этом ей управляющую информацию. Запуск основного приложения порождает в среде операционной системы *процесс*, для которого операционная система выделяет необходимые ресурсы компьютера (память и время процессора). Дочерняя программа может выполняться как в адресном пространстве вызвавшей ее программы, так и в собственном адресном пространстве и в другом *поток*е.

Однако часто требуется обмен информацией между программами, выполняющимися одновременно (параллельно). Желательно, чтобы этот обмен не зависел от языка программирования, на котором написаны разные программы, а в сетевых системах не зависел и от операционных систем, установленных на разных компьютерах. Яркий пример подобной организации взаимосвязи – Интернет, в глобальную сеть соединены компьютеры с различными операционными системами (Windows, Unix, Solaris, сотовые телефоны и др.).

Простейшими средствами параллельного общения вначале были файлы *совместного доступа*, или *разделяемые файлы* (файлы, к которым могут иметь одновременный доступ несколько программ), которые появились еще на заре Windows. Также ранним средством является буфер обмена Clipboard, доступный практически всем приложениям Windows, в котором можно временно хранить для

передачи другим программам информацию различного формата – текстовую, графическую и т.п. Несколько позже для межпрограммного взаимодействия использовалась технология *DDE – динамический обмен данными*. Сегодня актуальность DDE ниже из-за появления новых технологий, а использование БД, буфера обмена и разделяемых файлов как простейшего варианта межпрограммного взаимодействия остается актуальным.

Позднее появилась технология *связывания и внедрения объектов OLE1 (Object Linking and Embedding)*. Благодаря OLE1 появилась возможность создавать составные документы (например, в документ Word вставлять таблицу Excel, при ее редактировании из Word используются возможности Excel). На смену ей пришла технология *OLE2*, позволяющая различным программам предоставлять друг другу свои функции (*сервис*). Программа, предоставляющая свои функции, называется *сервером*, а программа, их использующая – *клиентом*. В этой технологии одна программа может не просто вызвать другую, но использовать ее отдельные функции.

Следующим шагом на пути совершенствования межпрограммного обмена явилась технология *компонентной модели объектов (COM – Component Object Model)*. Эта технология заключается в стандартизированном описании служб программы, к которым она дает доступ другим программам. В технологии COM неважно, на каких языках написана программы и где они выполняются: в одном потоке, в разных потоках, на разных компьютерах. Расширение этих возможностей дает технология *DCOM – распределенная модификация COM*. Отметим, что COM подразумевает взаимосвязь на уровне специальных *объектов*, структура которых во многом схожа с рассмотренными ранее объектами внутри одной программы.

Необходимо сказать о еще одной стремительно развивающейся технологии – Интернет. В Интернете располагаются и базы данных, и серверы, с которыми общаются приложения пользователя.

### 8.1.1.9. Базы данных и системы управления базами данных

Говоря о развитии технологий программирования, невозможно обойти вниманием тему разработки и управления базами данных. *Базами данных (БД)* называют электронные хранилища информации, доступ к которым осуществляется с помощью одного или нескольких компьютеров. БД создается для хранения и доступа к данным, содержащим сведения о некоторой предметной области, т.е. некоторой области человеческой деятельности или окружающего нас мира. *Системы управления базами данных (СУБД)* – набор программных средств, предназначенных для создания, наполнения, обновления, выборки, формирования отчетов и удаления информации в базах данных.

Классификацию современных СУБД можно выполнить по различным признакам.

**По назначению** различают три основных вида СУБД: промышленные универсального назначения, промышленные специального назначения и разрабатываемые для конкретного заказчика. Специализированные СУБД создаются для управления БД конкретного назначения – бухгалтерские, складские и т.д. Универсальные СУБД не имеют четко обозначенных границ применения, рассчитаны на произвольные задачи. Поэтому они достаточно сложны и требуют от пользователя специальных знаний.

**По размещению** отдельных частей БД различают *локальные* и *сетевые* СУБД.

Все части локальных СУБД размещены на одном компьютере. Если с локальной БД должны работать несколько пользователей одновременно, то на их компьютерах должны храниться точные копии этой БД. Существенной проблемой при этом является *синхронизация* копий данных. Если один пользователь внес изменения в свою копию БД, то они станут доступными на других компьютерах только после их копирования. Сегодня применение локальных БД ограничено.

Сетевые СУБД делятся на *файл-серверные*, *клиент-серверные* и *распределенные*. Обязательным атрибутом сетевых СУБД является сеть, обеспечивающая аппаратную и программную связь компьютеров и позволяющая корпоративно работать множеству пользователей с одними и теми же данными.

В файл-серверных СУБД данные размещаются на одном достаточно мощном компьютере, постоянно подключенном к сети. Такой компьютер называется *файл-сервером*. Достоинством такой СУБД является относительная простота ее создания, обслуживания и настройки. Заметим, что между локальной и файл-серверной СУБД практически нет различий, т.к. все фрагменты программного обеспечения СУБД (за исключением данных) находятся на всех компьютерах сети. Отличие между ними состоит в том, что программы обращаются к данным через сеть. Для многих вариантов архитектуры сети на уровне прикладного программного обеспечения это различие «скрыто» от программиста. Из этого вытекает основной недостаток файл-серверных СУБД. Он связан со значительной нагрузкой на сеть, т.к. любое обращение к данным, их корректировка вызывает пересылку значительных объемов информации по сети. Например, если пользователю требуется выбрать несколько фамилий из списка персонала по определенному признаку, то на его компьютер вначале пересылается весь список, и затем поиск производится на пользовательском компьютере. При увеличении числа пользователей СУБД пропускной способности сети становится недостаточно для объемов пересылаемой информации, что приводит к существенному замедлению скорости работы, а иногда и к системным сбоям.

В клиент-серверных БД нагрузка на сеть существенно снижена. Клиентская программа работает с данными через специализированное программное обеспечение (посредника) – *сервер базы данных*. Сервер размещается на машине с данными. Клиентская программа посылает серверу запрос, сервер принимает его, отыскивает в данных



нужные записи и передает их клиенту. Поэтому через сеть передаются только сравнительно короткие запросы и только ограниченное количество найденных записей, а не вся таблица. Запрос к серверу формируется на специализированном языке *структурированных запросов* – *SQL*. Поэтому часто серверы БД называют *SQL-серверами*. Серверные программы являются достаточно сложными, производятся различными фирмами. Наиболее известными являются серверы:

- *Microsoft SQL Server* компании Microsoft,
- *Sybase SQL Server* компании Sybase,
- *Oracle* компании Oracle<sup>3</sup>,
- *DB2* компании IBM,
- *InterBase* компании Inprise.

Разновидностью клиент-серверных БД являются *трехзвенные системы*. В них используется промежуточное программное обеспечение между клиентом и сервером, которое называется *сервером приложений*. Назначение сервера приложений состоит в том, чтобы избавить клиента от многих рутинных аспектов работы с данными, в результате клиентские программы становятся более компактными и содержат в основном код смысловой обработки данных (такие клиентские программы называют *тонкие клиенты*).

Распределенные БД включают большое количество серверов, а число клиентских мест может достигать сотен тысяч. Обычно такие БД работают в организациях государственного масштаба, данные разделены между серверными компьютерами по территориальному признаку. Информация на отдельных серверах может дублироваться для снижения вероятности отказов и сбоев и максимального обеспечения сохранности наиболее важной информации.

---

<sup>3</sup> О значительном объеме продаж SQL-серверов свидетельствует тот факт, что Oracle занимает второе место по объемам доходов среди компаний, занимающихся только разработкой и продажей программного обеспечения (первое место у Microsoft)



## Вопросы:

- Что понимается под программированием в кодах?
- Что Вы знаете о языке ассемблер?
- Какие языки программирования называют машинно-независимыми?
- Какие языки высокого уровня Вам известны? Какими владеете?
- Что понимается под модульным программированием и отдельным модулем?
- Что Вы знаете о структурном программировании?
- Что Вы знаете об объектно-ориентированном программировании?
- Какие основные принципы ООП?
- Что дает механизм наследования в ООП?
- Что такое полиморфизм в ООП?
- Что такое инкапсуляция в ООП?
- Возможности программирования, управляемого событиями?
- Какие современные языки программирования Вам известны? Какими владеете?
- Что Вы знаете о принципах взаимодействия программ в информационных системах?
- Что понимается под БД и СУБД? В чем их различие?
- Классификация СУБД по назначению и по размещению.

## 8.2. Проектирование информационных систем

### 8.2.1. Стадии проектирования информационных систем

Разработка качественной информационной системы для нужд конкретного предприятия – сложный творческий процесс. Одним из аспектов является то, что непосредственно программисты не являются специалистами по технологиям, организации и экономике данного предприятия или технологического процесса. Поэтому крайне важна качественная связь между специалистами-предметниками

и специалистами-программистами. Обеспечение этой связи — одна из задач руководителя подразделения, для которого создается ИС. Поэтому он должен ясно представлять основные этапы разработки информационной системы.

Проектирование любой информационной системы осуществляется в несколько стадий. В общем случае следует выделить следующие:

- *предпроектное обследование;*
- *технико-экономическое обоснование;*
- *составление технического задания;*
- *техническое проектирование;*
- *рабочее проектирование.*

Две последние стадии могут для небольших проектов быть объединены одну — технорабочее проектирование.

Прежде чем начинать проектирование, необходимо выполнить обследование объекта, для которого создается ИС. Это достаточно важный этап, так как позволяет выделить характерные особенности объекта, которые следует учесть в характеристиках разрабатываемой ИС и которые определяют дальнейшую работу по проектированию. Любой процесс проектирования (и проектирования ИС в частности) является итерационным процессом, когда неоднократно приходится возвращаться на предыдущие этапы проектирования коррекции имеющихся результатов. От качества предпроектного обследования во многом зависит, придется ли в дальнейшем пересматривать основные концепции создаваемой ИС и вносить в нее принципиальные изменения, что всегда является трудоемкой задачей. На этапе предпроектного обследования следует сразу же настраиваться на то, что любое предприятие имеет свою специфику в производственных и бизнес-процессах. Поэтому знания о других предприятиях и о стандартных правилах организации этих процессов могут служить в большей части подспорьем в изучении предприятия, но отнюдь не являться целью внедрения. Обследование сводится к анализу существующей системы и объекта, для которого создается система. В частности, при этом следует уделять

особое внимание общению на предприятии с экспертами и специалистами в интересующей предметной области, а также анализу документов и их движения. Обследование (сбор материалов) выполняется по двум основным направлениям: обоснованию эффективности создаваемой системы и выбору технических средств.

Материалы для обоснования эффективности создаваемой системы включают в себя:

- структуру существующей системы;
- объемы выполняемой работы и трудозатраты;
- качество выполняемой работы;
- методы выполнения работы;
- ведение документации и др.

Данные для выбора технических средств включают в себя:

- структуру объекта;
- технологию передачи информации, системы оперативной и диспетчерской связи;
- сбор исходных данных;
- наличие вычислительной техники;
- систематизацию и оформление документов.

В результате обследования должны быть получены и отражены в пояснительной записке следующие материалы, которые затем будут использованы в процессе проектирования:

- общая характеристика объекта, для которого создается ИС;
- функции, выполняемые в системе: периодичность выполнения, трудозатраты на их выполнение и т. д.;
- характеристика используемой информации;
- существующие принципы действия системы;
- быстродействие системы;
- структурные схемы существующей системы (организационная, функциональная, алгоритмическая и др.);
- необходимые информационные потоки: виды документов, маршруты их движения и т. д.

На основании изучения объекта формируется перечень задач, которые должна решать ИС. Обычно процесс создания ИС является многоэтапным, и должны быть предусмотрены возможности ее развития. Предпроектное обследование позволяет наметить состав первой очереди системы и дальнейшие пути ее совершенствования.

Технико-экономическое обоснование создания ИС содержит следующие моменты:

- исходные положения, характеристики и технико-экономические данные об объекте;
- обоснование цели создания ИС;
- обоснование комплекса задач, решаемых в ИС, и др.

Технический проект содержит материалы, дающие представление о составе и функционировании ИС, и включает в себя:

- общую характеристику объекта, для которого создается ИС;
- организацию управления в условиях использования ИС;
- используемый комплекс технических средств;
- описание и постановку решения задач, входящих в ИС;
- описание стандартного программного обеспечения;
- описание организации информационной базы и т. д.

Главное назначение технического проекта – определение основных направлений действия создаваемой системы, затрат, экономической эффективности, требуемых технических и программных средств, штатов обслуживающего персонала.

Рабочий проект включает в себя документацию, необходимую для внедрения и функционирования системы:

- документацию по используемым и разработанным программам (кстати, документация по разработанным программам может послужить прообразом справочной системы — см. 12);
- инструкции по обработке данных (сбор, регистрация, обработка и передача информации);
- должностные инструкции персонала и т. д.

Следует обратить внимание на инструкцию для администратора БД – технического специалиста, который будет поддерживать работоспособность БД. В ней, кроме операций по архивированию, регистрации новых пользователей и т. п., обязательно должны быть описаны действия при различных сбоях в работе БД – от полного выхода из строя компьютера, где находится БД, до проблем, возникающих у пользователя при подключении БД. Кроме того, администратор обязательно должен знать структуру БД, поэтому желательно создавать ее с подробным, включая комментарии, описанием всех таблиц и их полей.

Технический и рабочий проекты включают в себя следующие собственные этапы, которые, как правило, выполняются в указанной ниже последовательности:

- выбор технических средств и стандартного программного обеспечения с учетом следующих особенностей;
- используемых в организации программных и аппаратных средств, а также других информационных систем;
- перспектив развития информационных технологий в организации (например, переход к работе с помощью Internet-технологий);
- структуры организации и требований к безопасности информации;
- уровня знаний и возможностей разработчиков;
- создание ИС и БД;
- создание программного обеспечения:
- создание средств ввода, корректировки и удаления информации;
- создание средств поиска информации;
- создание средств отображения информации, включая формирование отчетов;
- обеспечение контроля вводимой информации (выполняется параллельно с другими этапами создания программного обеспечения);
- создание средств администрирования БД;
- обеспечение работы программного обеспечения в сети;

- создание справочной системы (желательно выполнять параллельно с другими этапами технорабочего проектирования);
- локализация программного обеспечения;
- формирование рабочего варианта программного обеспечения (удаление отладочной информации, создание ярлыка программы и т. д.);
- разработка системы сбора информации;
- создание инструкций по работе с системой.

Безусловно, на количество и объем приведенных здесь этапов влияет, пожалуй, один из самых важных критериев – стоимость разработки.

### 8.2.2. Основные классификации информационных систем

Несмотря на значительное количество различных информационных систем, общая классификация их по назначению достаточно узкая.

В общем можно выделить следующие направления ИС:

- операционные системы,
- АСУ – автоматизированные системы управления,
- САПР – системы автоматизированного проектирования,
- ГИС – геоинформационные системы,
- Связь и телекоммуникация,
- Справочно-поисковые системы,
- Системы информационной безопасности,
- Системы подготовки и обработки мультимедийной информации (звука, изображения, видео),
- редакционно-издательские системы.

В отдельных системах могут сочетаться различные комбинации базовых. Например, АСУ магистральных газопроводов будет включать в себя и ГИС, и АСУ ТП (автоматизированную систему управления технологическими процессами), и элементы телекоммуникаций и т.п.

Несмотря на достаточно узкую классификацию по основным направлениям, внутри каждого может быть множество разновидностей.

Одно из разделений – по роду деятельности (машиностроение, торговля, строительство). Например, АСУ могут подразделяться на:

- Системы автоматизации бухучета,
- Автоматизация управлением деломпроизводства,
- Автоматизация управления торгами,
- Автоматизация управления банками,
- Автоматизация управления торговлей,
- Автоматизация таможенной деятельности,
- Автоматизация управления технологическими процессами,
- Автоматизация управлениями объектами недвижимости и т.д.

Или, САПР делятся на:

- САПР в строительстве,
- САПР в машиностроении,
- САПР в электронной промышленности,
- САПР в авиастроительстве и т.д.

Другое разделение соответствует назначению системы. Так, например, системы САПР могут разделяться на:

- системы подготовки чертежной документации,
- системы расчета на прочность, жесткость и устойчивость,
- системы подготовки проектно-сметной документации,
- системы подготовки документации на конкурс и т.п.

Кроме того, следует рассмотреть деление по возможности пересечения видов деятельности. При этом необходимо рассматривать системы *общего* и *специализированного* назначения. Например, такие системы разработки чертежной документации, как AutoCAD и MicroStation являются системами САПР общего назначения. Оперируя общими графическими примитивами (отрезками, дугами, размерными линиями и т.п.), пользователь может подготовить чертежную документацию для любой отрасли промышлен-



ности. Наоборот, САПР ArchiCAD, speedikon, ArCON являются специализированными для строительства, и здесь пользователь оперирует не общими, а специализированными примитивами-объектами, как то: стены, окна или проемы, лестницами и т.д. С помощью этих систем можно быстрее и качественнее подготовить проектную документацию по объекту строительства, чем с помощью систем общего назначения. Однако подготовить проектную документацию для строительства корабля или самолета практически невозможно. Аналогично обстоит дело с САПР расчета на прочность. Например, системы ANSYS и NASTRAN – системы общего назначения, с их помощью можно рассчитать хоть здание, хоть самолет. А вот система *ProFET & Stark ES* ориентированна на расчет здания, с ее помощью можно быстрее и более «профильно» рассчитать здание. А вот при расчете самолета эти САПР лучше не использовать.

Заметим, что вокруг оболочки программ САПР общего назначения создаются десятки различных расширений возможностей. Многие компьютерные фирмы разрабатывают подсистемы к программам общего назначения, предоставляющие пользователю больший круг возможностей для использования общей системы в конкретной отрасли промышленности.

Вместе с тем на рынке программных продуктов существует множество различных ИС сходного назначения. Так, для автоматизации бухгалтерского учета сегодня предлагаются системы «1С», «Инфо-бухгалтер», «Парус», «Илотек НТ», «Gendalf», «Овионт информ», «Камин», «Плюс-микро», «СБиС++» и многие другие. Успех той или иной системы на рынке зависит порой не только от качества программного продукта, но и от грамотно организованной маркетинговой и рекламной политики фирмы, от организации разветвленной сети дилеров и технического сопровождения. Аналогичное многообразие программных продуктов наблюдается и в других сферах деятельности человека.

### 8.2.3. Стандартизация ИС

Естественно, что многообразие сходных ИС порождает требования унификации и стандартизации многих параметров, начиная от интерфейса общения системы с пользователем и заканчивая протоколами обмена данными. Разработка, обновление и поддержка различных стандартов в информационных технологиях – еще одна крупная отрасль информационных технологий. Проблемами стандартизации ИС занимаются многие исследовательские организации, в т.ч. и специальные отделы в крупных компьютерных фирмах.

Рассмотрим для примера развитие стандартов АСУ для производственных предприятий.

Первый стандарт управления бизнесом – MPS (master planning scheduling) – обеспечивавший объемно-календарное планирование путем формирования объема продаж и его разбивки по календарным периодам с последующим определением плана пополнения запасов готовой продукции за счет производства или закупки и формированием отчета о планируемом движении денежных средств появился в 60-х годах.

Однако этого стандарта было вполне достаточно только для мелкого и простого производства с небольшой номенклатурой изделий и комплектующих и ненапряженным, статичным графиком продаж. Обнаружилось множество производств с существенно динамичным, статистическим поведением потоков продаж и закупок, с громадной номенклатурой закупаемых комплектующих, имеющих различные задержки выполнения заказов на поставки. Для них пришлось разрабатывать, во-первых, методы статистического управления запасами (SIC – statistical inventory control), во-вторых, методы планирования поставок комплектующих, получивших название MRP (material requirement planning). При этом по сути впервые в полном объеме потребовались компьютерные ресурсы, т.к. вручную расчеты по соответствующим алгоритмам реализовать было просто нереально.

Соответствующий стандарт MRP появился в 70-х годах. Он обеспечивал минимизацию издержек, связанных со складскими запасами, определяя объемы и сроки заказа на поставки комплектующих на основании данных прогноза продаж, спецификации изделия, технологической карты и состояния запасов.

Однако его серьезным недостатком было отсутствие учета и планирования производственных ресурсов (мощностей) (учет и планирование загрузки оборудования и персонала, учет стоимости рабочего и машинного времени и на их основании расчет планируемых и учет фактических затрат и т.п.). Когда это осознали, достаточно быстро была разработана методология планирования производственных мощностей – CRP (capacity requirement planning). Алгоритм планирования здесь похож на алгоритм MRP, но существенно сложнее вследствие значительно большего количества учитываемых параметров, и требует значительных вычислительных ресурсов. Поэтому в целях ускорения расчетов дополнительно была разработана методология черного планирования производственных мощностей (RCCP), которая учитывает только ключевые ресурсы, поэтому работает значительно быстрее, чем полная процедура расчета и используется для отработки производственного графика. Совокупность методологий MPS-SIC-MRP-RCCP-CRP получила название MRP II (manufacturing re-source planning).

Стандарт MRP II со временем превратился в стандарт планирования ресурсов предприятия (Enterprise Resource Planning – ERP), называемый иногда планированием ресурсов в масштабе предприятия (Enterprise-wide Resource Planning). В основе ERP лежит принцип создания единого хранилища данных (repository), содержащего всю деловую информацию, накопленную организацией в процессе ведения деловых операций, включая финансовую информацию, данные, связанные с производством, управлением персоналом, или любые другие сведения. Это устраняет необходимость в передаче данных от системы к системе. Кроме

того, любая часть информации, которой располагает данная организация, становится одновременно доступной для всех работников, обладающих соответствующими полномочиями.

Концепция ERP стала очень известной в производственном секторе, поскольку в результате ее применения согласованная работа всех подсистем предприятия обеспечивает:

- уменьшение запасов,
- улучшение сроков поставки,
- сокращение времени издержек на производство и реализацию продукции повышение качества продукции,
- ускорение реакции на предприятия на изменения во внешней среде и условиях производства,
- повышение уровня предоставляемого сервиса клиентам увеличение доходности бизнеса.

Главные функции, общие для современных программных продуктов класса MRP II и ERP:

- Прогнозирование продаж, запасов, закупок.
- Финансовое планирование.
- Объемно-календарное планирование производства.
- Планирование потребности в материалах.
- Планирование потребности в производственных мощностях.
- Управление цехом.
- Управление запасами (статистическое).
- Управление закупками.
- Управление продажами.
- Бухгалтерский и финансовый (управленческий) учет.
- Управление спецификациями изделий и технологических процессов.

Типовое распределение подфункций названных функций по основным MRP подсистемам таково:

- MPS;
- описание плановых единиц и уровней планирования;

- описание спецификаций планирования;
- формирование основного производственного плана графика MRP;
- управление изделиями (описание материалов, комплектующих и единиц готовой продукции);
- управление запасами;
- управление конфигурацией изделия (состав изделия);
- ведение ведомости материалов;
- расчет потребности в материалах;
- формирование MRP заказов на закупку;
- формирование MRP заказов на перемещение CRP;
- рабочие центры (описание структуры производственных рабочих центров с определением мощности);
- машины и механизмы (описание производственного оборудования с определением нормативной мощности);
- производственные операции, выполняемые в привязке к рабочим центрам и оборудованию;
- технологические маршруты, представляющих последовательность операций, выполняемых в течение некоторого времени на конкретном оборудовании в определенном рабочем центре;
- расчет потребностей по мощностям для определения критической загрузки и принятия решения.

Финансовое планирование как часть бизнес-планирования в системе MRP II обеспечивается специальным инструментарием формирования финансового плана и составления бюджетных смет, прогнозирования и управления движением денежных средств, на основании которых определяется возможность реализации производственного плана с точки зрения наличных и предполагаемых денежных средств.

ERP системы (Enterprise Resources Planning) как дальнейшее развитие интегрированных информационных систем управления предприятием кроме вышеуказанной функциональности включают управление ресурсами для проведения технологического обслуживания и выполнения

ремонтных и людскими ресурсами (кадры и зарплата), а также, как правило, управление ресурсами (DRP) и цепочками поставок (SCM),

Системы управления ресурсами DRP обеспечивают оптимальное решение (планирование, учет и управление) транспортных задач по перемещению материально-технических ресурсов и готовой продукции с распределенной системой складирования.

Системы управления и цепочками поставок SCM (Supply Chain Management) поддерживают управление внешней логистикой – т.е. системой материальных потоков в сети поставщиков сырья и комплектующих.

Кроме этого, в MRPII и ERP системах часто присутствует (в особенности для дискретного производства) специальная подсистема управления реализацией долгосрочных проектов (Project Management), редполагающая полнофункциональное планирование материальных ресурсов, трудовых ресурсов, оборудования, формирования сетевых графиков работ, управление ходом выполнения реализуемых проектов. При этом обеспечивается согласование процессов разработки изделий, подготовки производства и собственно производства. Как правило, в этих случаях реализуются интерфейсы ERP – системы с системами САПР/CAD/CAM. Для технологически сложных производств обеспечивается интерфейс с системами АСУ ТП, причем производители этих систем со своей стороны зачастую включают в комплект поставки интерфейсные модули для известных «тяжелых» ERP– систем SAP\R3 и BAAN. В ERP–системах широко применяются средства штрих-кодирования, которые используются для автоматизации взвешивания и учета складских запасов.

Соответствующая интегрированная база данных состоит из двух частей: производственной и финансовой.

Производственная часть содержит сведения о материальном производстве, включая сведения о материалах и продукции (спецификации изделий и их структуры), о структуре и технологии работы складов для каждого вида

запасов, о производстве (спецификации технологических процессов, оборудования и рабочих центров), информацию о планируемых, прогнозируемых и фактических состояниях и событиях, нормативные значения контролируемых показателей.

Финансовая часть базы данных отражает производственно-экономическую структуру деятельности предприятия и содержит все данные, необходимые для так называемого управленческого учета, задачей которого является предоставление руководству предприятия необходимой и достаточной информации для принятия управленческих решений. Информационная система настраивается и работает таким образом, что обеспечивает отражение полного комплекса финансово-хозяйственных операций предприятия и всех участков бухгалтерского учета. Все хозяйственные операции, зарегистрированные в информационной системе, формируют финансовые операции, которые передаются в финансовую часть базы данных для использования в финансовых модулях системы. При этом поток финансовой информации структурируется в соответствии с введенной структурой учетных регистров (счетов). Структуризация включает определение:

- состава и структуры объектов и направлений учета, включая центры прибыли и затрат, компании, подразделения, рабочие центры и пр.;
- состава и структуры учетных регистров – детальные и сводные, включающие план счетов отечественного бухучета и систему аналитических счетов по объектам и направлениям учета;
- структуры балансов по счетам, включающей категории учета: факт, прогноз, план, обязательство, бюджет;
- правила разности и консолидации по счетам;
- состава и структуры контрольных и целевых показателей;
- состава и структуры первичных и вторичных документов.

Структура и содержание финансовой части базы данных проектируется для обеспечения следующих задач, реализуемых финансовыми модулями:

- финансовая бухгалтерия – расчеты с дебиторами и кредиторами;
- прочие расчеты и расчеты по налогам;
- производственная бухгалтерия – учет материальных запасов, учет производственных затрат;
- учет основных средств – все операции по учету и движению основных средств;
- управленческая бухгалтерия – финансовая интеграция и отчетность.

Настройки на конкретное применение обычно включают определение структуры предприятия, соответствующего плана счетов, структуры складов, описании хранимых запасов, хозяйственных операций и соответствующих проводок, стратегии статистического управления запасами, центров затрат, описания технологического оборудования, спецификаций изделий и технологий производства, настройки алгоритмов планирования, прогнозирования и управления всех уровней. Этот процесс достаточно сложный в связи с сильной взаимосвязанностью функций настраиваемых блоков и для сокращения сроков и стоимости настройки обычно поддерживается специальными программно-методическими средствами поддержки внедрения.

Исторически сложилось так, что в нашей стране одной из наиболее динамично развивавшихся отраслей ИТ были информационные технологии в строительстве. Следует отметить, что одним из наиболее приоритетных направлений здесь являлись разработка методов и алгоритмов сложных инженерных расчетов для комплексной системы «здание – фундамент-основание». Именно в этой области отечественные ученые достигли наибольших успехов в развитии теории и методов расчета сооружений применительно к информационным технологиям в строительстве.





## Вопросы:

- Какие стадии проектирования ИС?
- Классификация ИС.
- Принципы стандартизации ИС.
- Что включает в себя предпроектное обследование?
- Какие данные включаются в технико-экономическое обоснование ИС?
- Что включено в техническое задание на ИС?
- Какова взаимосвязь заказчика и разработчика на стадии технического проектирования ИС?
- Назначение систем САПР? Какие системы МАПР Вам известны?
- Что такое справочно-поисковые системы?
- Что такое системы ГИС, их назначение?
- Что понимается под системами АСУ, их классификация?
- Что Вам известно о стандартизации ИС?

## 8.3. Информационные системы в строительстве

### 8.3.1. Системы САПР

По своему назначению САПР в строительстве подразделяется на:

- архитектурно-планировочные и дизайнерские ИС;
- системы расчета сооружений на прочность, жесткость и устойчивость;
- системы подготовки конструкторской документации;
- системы проектирования внутренних сетей;
- системы подготовки проектно-сметной документации;
- системы подготовки документации на тендер;
- ИС технологии и организации производства.

#### 8.3.1.1. САПР архитектурного назначения

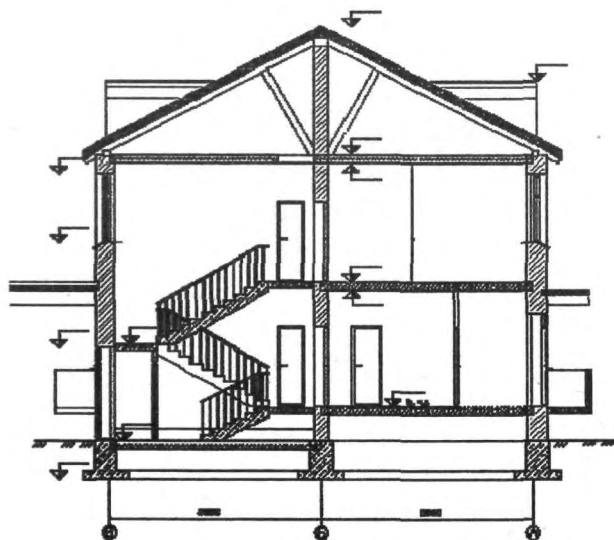
Архитектурно-планировочное направление САПР достаточно слабо было развито в СССР. Это объяснялось практическим отсутствием качественной материальной базы

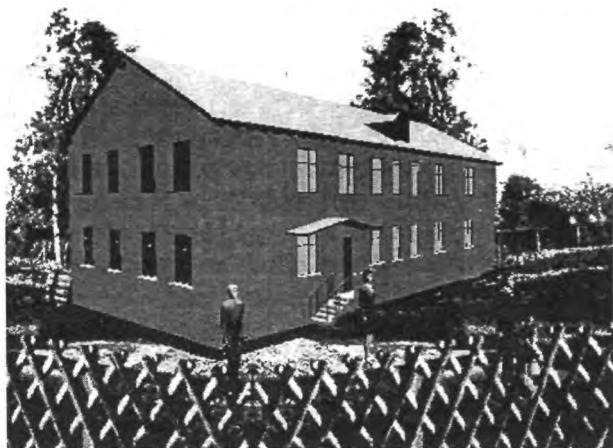
графопостроителей, графических дисплеев. К моменту появления более или менее качественных и доступных графических аппаратных средств начали бурно развиваться персональные компьютеры. Поэтому в настоящее время в России используются локализованные версии западных производителей, такие как: ABIS (ABIS KROM, Австрия), speedikon-A (IEZ, Германия), ArchiCAD. Кроме того, наиболее активно используется, пожалуй, система общего назначения AutoCAD, дополненная различными прикладными инструментами для архитектора. Однако использование специализированных систем все-таки предпочтительнее, т.к. они базируются на понятии *компьютерная модель здания* (КМЗ). Здесь пользователь «составляет» модель здания на компьютере как бы из элементов строительного конструктора – стен, окон, дверей, лестниц, крыши. Непосредственно чертежная документация автоматически составляется программой в заданном пользователе формате. Из одной и той же компьютерной модели можно автоматически построить различную чертежную документацию: – планы помещений, кладочные планы стен, аксонометрические и перспективные проекции и разрезы. Кроме того, программы могут автоматически составить спецификацию помещений, подсчитать требуемый объем материалов и строительных работ. Для примера приведена иллюстрация перспективных проекций многоэтажного жилого здания, автоматически построенная программой speedikon-A по введенным планам этажей.

Из российских разработок наибольший интерес представляет программа ArCon фирмы EuroSoft (Москва). Следует отметить, что в ArCon разработана качественная система фотореалистичной визуализации трехмерных изображений («лучевая трассировка»). Сегодня эта система визуализации интегрирована и в немецкую САПР speedikon-A. На следующей иллюстрации приведен автоматически построенный разрез 2-х этажного здания и фотореалистичное изображение перспективы этого же объекта. Цвета на разрезе определяют толщины и типы линий, которыми они будут выводиться на чертеже.



РАЗРЕЗ А-А





### 8.3.1.2. САПР расчетов на прочность

Здания и сооружения являются неотъемлемой частью современной действительности. Сегодня, как и тысячи лет назад, невозможно представить себе жизнь и деятельность человека в отрыве от возводимых им зданий. Влияние искусственных сооружений на окружающую среду многообразно. Современные здания и сооружения – сложные объекты, начиненные большим количеством механизмов и систем обеспечения жизнедеятельности и функционального назначения, оказывающих определенное влияние на окружающую среду. Их можно рассматривать с разных планов: архитектурно-художественного, функционального, экологического. Однако во всех случаях красной линией проходит вопрос эксплуатационной надежности, к которому традиционно относятся требования обеспечения прочности, жесткости и устойчивости объекта.

Опыт массового строительства с начала 60-х годов прошлого века показал, что эксплуатационную надежность зданий и сооружений невозможно рассматривать в отрыве от окружения: грунтового массива, построенных ранее объектов, транспортных и хозяйственных коммуникаций. Ведомственная разобщенность эмпирических исследований

не позволяет сегодня не только ответить на множество вопросов в их взаимной связи, но и провести качественное планирование различных текущих работ. Кроме того, экспериментальные исследования различных сложных систем (например, транспортный поток – грунт – фундамент – здание) позволяют построить интегральную информацию, из которой сложно выделить причины и следствия различных эффектов. Наиболее полную картину поведения здания при различных воздействиях можно построить на основе аппарата математического моделирования.

Механико – математическая модель, адекватно отражающая основные особенности сооружения в его взаимосвязи с грунтом основания и рядом находящимися зданиями, позволяет при малых затратах получить адекватную информацию по широкому спектру проблем. Однако построение качественной модели сегодня представляет трудности как теоретического плана (например, построение корректных уравнений состояния определенной среды или контакта разных сред), так и реализации (т.е., методов получения решения сформулированной задачи).

Сегодня наиболее распространенным математическим аппаратом для численного моделирования поведения здания в комплексной постановке «верхнее строение – фундамент – грунт» при различных видах воздействия является *метод конечных элементов (МКЭ)*.

МКЭ позволяет рассматривать области со сложной топологией при разнообразных граничных условиях. Основная идея метода конечных элементов, как и всех сеточных (например, метода конечных разностей) и большинства прямых методов (Рунге, Бундмана – Галеркина и т.п.), состоит в переходе от бесконечной системы дифференциальных уравнений в частных производных с граничными условиями к конечной системе алгебраических уравнений относительно конечного числа неизвестных, так или иначе отнесенных к пространственной сетке либо к системе базисных функций. Можно сказать, что метод конечных элементов в определенном смысле является синтезом се-

точных и прямых методов, т.к. при использовании способа формирования коэффициентов системы уравнений, адекватного прямым методам, методика построения базисных функций основана на сеточном подходе. Благодаря этому метод сохраняет основные преимущества прямых методов (как то: возможность применения как исходной системы дифференциальных уравнений, так и соответствующих вариационных принципов, возможность интегрирования по всей пространственной области) и, вместе с тем, использует гибкие возможности сеточных методов для учета реальной геометрии рассчитываемого объекта и его фрагментов и граничных условий. Узлы сетки принадлежат рассматриваемой пространственной области и ее границе. После замены исходной пространственной области некоторой сеткой с конкретными параметрами аппроксимации говорят о *дискретизации* расчетной области.

В большинстве случаев при построении системы разрешающих уравнений используются приближенные зависимости для аппроксимации основных функций между соседними узлами сетки. Чем гуще пространственная сетка, чем меньше расстояние между ее узлами, тем выше точность аппроксимации функций, тем точнее приближенное решение. Однако чем больше узлов сетки, тем выше порядок системы алгебраических уравнений, тем выше трудоемкость и время расчета и тем больше требуется ресурсов памяти компьютера для хранения массивов данных. Поэтому при использовании метода конечных элементов необходим компромисс при назначении дискретизации пространственной области. Сетка должна быть достаточно густой для получения приемлемого по точности решения, и вместе с тем ее размерность не должна превысить некоторого предельного значения, после которого использование этой дискретизации становится невозможным из-за высокой размерности системы. Сгущение обычно проводится не для всей сетки в целом, а в отдельных фрагментах, в которых поведение решения существенно зависит от степени дискретизации. Обычно это области, в окрест-

ности которых приложена нагрузка, имеются границы зон с различными физико-механическими характеристиками (например, граница бетон-грунт), имеются различные геометрические особенности (углы, полости, отверстия и т.п.).

Метод конечных элементов основное развитие получил с середины нынешнего века. Первоначально два различных подхода – инженерный и математический – позднее слились в один общий, что имело огромное значение для его дальнейшего быстрого развития и широкого применения.

В настоящее время при решении задач статики используются три основных подхода МКЭ:

- **Прямой** – используется при решении относительно простых задач, имеет четкий иллюстративный характер.
- **Вариационный подход** (или метод Ритца в форме МКЭ) – основан на принципе стационарности некоторого функционала. Обычно используются функционалы Лагранжа, Кастильяно, Хеллингера – Рейснера, Ху – Васидзу. При решении инженерных задач строительной механики наиболее часто используется вариационный принцип Лагранжа с перемещениями узлов сетки в качестве основных неизвестных.
- **Подход резидуума** (или метод Бубнова-Галеркина в форме МКЭ) представляет собой общий вид аппроксимации, базирующийся на дифференциальных уравнениях рассматриваемой задачи. Применяется обычно при решении таких задач, в которых трудно сформулировать вариационный принцип или такового не существует.

При решении задач механики грунтов, оснований и фундаментов методом конечных элементов рассматривается область конечных размеров. Как правило, расчетная область грунта представляется в виде параллелепипеда, размеры которого в плане больше, чем фрагмент

фундаментной части здания, а по глубине захватывают деформируемый слой грунта. Это необходимо для снижения погрешности в окрестности конструкции здания, которая является следствием краевых эффектов. Грани параллелепипеда (кроме уровня дневной поверхности) закрепляются от перемещений. Наиболее густая сетка элементов составляется для области в окрестности фундаментной конструкции. На определенном расстоянии от нее размеры конечных элементов можно увеличить для снижения трудоемкости. Выбор размеров расчетной области и элементов проводится путем выполнения поверочных расчетов. Вначале проводится серия расчетов по увеличению размеров области до стабилизации решения, затем для области с назначенными размерами проводится сгущение сетки конечных элементов. Объем поверочных расчетов (т.е. быстрота нахождения приемлемой конечно-элементной модели) зависит от опыта и интуиции расчетчика.

Учитывая, что сетка конечных элементов связана не только с основанием и фундаментами, но и с верхним строением, можно сказать, что размерность задачи здесь будет весьма высокой. Размерность задачи существенно увеличивается из-за того, что необходимо сгущать сетку в области трещин, усиления и т.п. Однако пространственная задача обуславливает резкое увеличение порядка системы разрешающих уравнений. Следствием увеличения порядка является невозможность проведения расчетов на приемлемой по густоте сетке конечных элементов на современных компьютерах. Многие авторы используют достаточно эмоциональный термин *«проклятие размерности»*.

Традиционные формы МКЭ предполагают формирование глобальной матрицы жесткости системы и ее последующее решение. Порядок систем уравнений в реальных задачах измеряется сотнями тысяч и миллионами неизвестных. Снижение порядка глобальной матрицы с помощью так называемого «суперэлементного» подхода далеко не



всегда позволяет обойти ограничения на размерность задачи. Дело в том, что подходу «суперэлементов» по отношению к традиционному МКЭ присущи два недостатка. Первый заключается в ухудшении обусловленности матрицы жесткости ансамбля суперэлементов, что приводит к снижению точности решения. Второй связан с резким увеличением ширины ленты матрицы жесткости ансамбля суперэлементов. При этом теряются преимущества снижения порядка системы уравнений, так как зачастую для хранения матрицы меньшего порядка с увеличенной шириной ленты требуется больше ресурсов оперативной и внешней памяти компьютера, чем для стандартной матрицы жесткости.

Решение реальных нестационарных задач строительной механики в пространственной постановке практически невозможно традиционными методами. При решении нестационарных задач используются методы «продолжения по параметру времени», иначе – шаговые методы решения нестационарных задач. Временной сегмент разбивается на ряд отрезков. По специальным формулам, уникальным для каждого метода, осуществляют переход от параметров НДС в начальный момент к первой точке временного разбиения. Затем производят аналогичный переход ко второй точке, используя в качестве начальных значения в первой точке и т.д. Количество шагов по времени может быть достаточно большим, и в пределах каждого шага решается задача, по трудоемкости и внешнему виду соответствующая некой квазистатической задаче. В результате общая трудоемкость процесса резко увеличивается.

Качественный скачок вычислительной техники и программных средств по расчету строительных конструкций методом конечных элементов (МКЭ) за последнее десятилетие привел к определенной революции в методах расчета. Если ранее основным недостатком расчетов была низкая точность определения усилий простейшими методами, не учитывающими взаимную работу отдельных конструктивных элементов, то сегодня можно моделировать доста-

точно сложные объекты с учетом взаимосвязи их отдельных фрагментов.

Потребности проектных, научно-исследовательских и промышленных организаций, в универсальных, достаточно быстрых и удобных для пользователя программах послужила импульсом к разработке различными фирмами пакетов прикладных программ конечно-элементного анализа. К ним можно отнести известные продукты ANSYS и DesignSpace фирмы Ansys Corporation; Cosmos/DesignStar, Cosmos/Works фирмы Structural Research & Analysis Corporation; DesignWorks фирмы CADSI; АПИМ WinMachine Центра программного и научного обеспечения АПИМ; NASTRAN (NAsa STRuctural Analysis – анализ конструкций национального комитета США по авионавтике и космическим исследованиям). Из программных средств, адаптированных к российским СНИП, известны комплексы StarKON фирмы EuroSOFT (Москва), Лира и Мономах производства НИИАСС (Киев). Из комплексов, в которых решается задача предельного равновесия в статической и динамической постановках с учетом реологии материала, определение «безопасного времени» функционирования конструкции или отдельного процесса воздействия на нее, известны комплексы «КЛЕН», «ПОЛЮС», «МИНОР» (РГСУ).

В комплексе StarKON впервые, пожалуй, решена задача комплексного проектирования по схеме «архитектурный проект» – «расчет» – «конструирование» – «выдача рабочих чертежей конструкций». В качестве архитектурного используется комплекс «speedikon» фирмы IEZ GMBh, работающий на платформах известных CAD – программ (AutoCAD, MicroStation). В качестве программы для расчета и определения/проверки сечений и армирования используется STARK ES. Комплекс может работать в совместно с программой ввода позиций ProFET. После расчета можно выполнять конструирование с автоматизированной подготовкой рабочих чертежей в системе AutoCAD.

Следует отметить, что широкое внедрение программных МКЭ-комплексов привело к упрощенному отношению

к прочностным расчетам. Многие руководители придерживаются принципа: «Есть компьютер, программа – нажми кнопку и получи результат». Может быть, когда-нибудь вычислительная техника и программные средства и достигнут подобного уровня. Однако и сегодня использование современных программных и аппаратных средств не снижает требований к уровню подготовки специалиста.

Еще десятилетие назад расчет методом конечных элементов был доступен узкому кругу специалистов, достаточно досконально знавших и основы метода, и основные его «подводные камни» не только на уровне пользователя программных средств, но и на уровне программиста. Сегодня же интерфейс большинства МКЭ-комплексов удобен в такой степени, что эти программы могут использовать большинство проектировщиков, изучивших основы работы с Windows. При этом создается достаточно опасная иллюзорность того, что использовать МКЭ в расчетах может любой проектировщик, владеющий СНИП и компьютером. Но все дело в том, что знание СНИП (норм, определяющих внешние воздействия и методы назначения или проверки сечений по известным внутренним усилиям) недостаточно для качественного определения этих усилий даже с помощью имеющихся в распоряжении программных средств. На уровне обучения основы МКЭ только начинают давать в строительных ВУЗах (последние 10 – 15 лет), поэтому большинство проектировщиков просто не владеют основами метода.

Наиболее существенным «подводным камнем» метода является то, что МКЭ – приближенный метод. Приближенность метода определяется двумя факторами: качеством конечноэлементной модели (непосредственно погрешность метода и использованных типов КЭ – так называемое качество дискретизации модели), и качеством самой модели. Под этим понимается то, какими механико-математическими моделями моделировали те или иные конструктивные элементы и как учтено их сопряжение. Например, один и тот же элемент можно моделировать стержнем с

определенными параметрами сечения (площадь, моменты инерции и т.п.), либо комбинацией пластин (здесь количество интегральных параметров меньше — только толщины элементов), либо трехмерной моделью. Плиту также можно моделировать либо оболочками различных постановок (тонкая плита, Рейснера, Власова), либо объемной трехмерной моделью. Также существует множество различных моделей (постановок) для грунтового основания. Наиболее общими являются объемные постановки, т.к. в них не используются упрощающие гипотезы, априори определяющие характер деформирования системы. Все остальные упрощающие гипотезы заранее закладывают неустранимую погрешность расчета не только по числам, но и по качественному описанию процесса. Однако сегодня использование только объемных постановок практически невозможно. Поэтому пользователь, создавая исходную модель, должен достаточно ясно представлять погрешности, закладываемые им на стадии формулировки модели. Отметим, что в современных программных комплексах имеются средства построения модели на уровне конструктивных терминов, доступных конструктору и проектировщику, как то: *стены, колонны, балки* и т.д. Используя только эти средства при построении модели без анализа их сущности, пользователь получает иллюзорную уверенность в том, что им построена достаточно корректная модель системы.

Не меньшее значение имеет и качество перехода при аппроксимации модели конечными элементами. Точность результатов существенно зависит от принятой конечно-элементной аппроксимации. Стандартными способами проверки качества является серия расчетов при разных степенях сгущения сетки в целом или в отдельных ее фрагментах. Достаточную опасность представляет тот факт, что сходимости результатов по напряжениям и усилиям более медленная, чем по перемещениям. Поэтому анализ качества конечно-элементной модели необходимо проводить не только по перемещениям, но и по усилиям. Нека-

качественная сетка может давать недопустимую погрешность (в два и более раз), поэтому создание качественной сетки – достаточно трудоемкий процесс, требующий определенной квалификации пользователя именно на уровне применения МКЭ.

Поэтому для уверенного использования метода необходимо иметь специальные знания и о его сути, и об основных постановках теории упругости (хотя бы теории упругости для линейных задач).

Достаточно ясно, что пользователь, научившийся вводить в компьютер текст, еще не является писателем или поэтом. Для этого необходимы специальные знания и талант. Уровень развития МКЭ и программных средств сегодня предъявляет аналогичные требования к расчетчику. Одного *механистического* владения программой не достаточно для решения реальной задачи, построение ее качественной модели – сложный творческий процесс.

Краткое описание программного комплекса по уточненному расчету зданий в процессе эксплуатации и выравнивания при использовании сетки конечных элементов высокой размерности

Программный комплекс «КЛЕН» базируется на *агрегатном* принципе (или принцип *декомпозиции*) построения САПР. Основанный на использовании абстракций принцип декомпозиции применяется для разбиения программ на компоненты, которые затем объединяются для решения основной задачи. При этом использован частный тип абстрагирования – абстракция через спецификацию, т.е. в возможности серией разных алгоритмов получить конечный искомый результат.

При трансформации спецификаций в структуру системы существуют два подхода. Основное разделение проведено в *ориентированном на обработку* подходе, когда проведено разделение комплекса на ряд агрегатов на основе модульного подхода. Вместе с тем как внутри отдельных модулей, так и для связи данных между модулями, использована *ориентированная на данные* методология. А

именно, использована концепция *объектно-ориентированного* программирования.

Обеспечение дружественного пользователю интерфейса достигнуто за счет использования возможностей визуального программирования и программирования, управляемого событиями. Ввод исходной информации осуществляется в интерактивном графическом режиме, когда пользователь «вычерчивает» схему конструкции с помощью системных указателей, а дополнительные текстовые и числовые данные вводятся в табличной форме. Процессы ввода и коррекции исходной информации не разделены между собой – в любой момент можно вводить новый фрагмент конструкции или исправлять ранее введенный блок.

Вывод результатов осуществляется в трех формах:

- графической (деформированные схемы, поля напряжений и перемещений в виде изолиний, графиков изменения параметров напряженно-деформированного состояния по временным и пространственным координатам),
- текстовой (табличная форма значений основных расчетных характеристик),
- интерфейс со стандартными программами Microsoft Office, т.е. переброска результатов расчета в программы Excel и Word, что позволяет пользователю использовать возможности этих программ для дополнительной обработки результатов.

В соответствии с предложенным алгоритмом комплекс разбит на ряд агрегатов, выполняющих полный расчет по отдельным логически завершенным этапам.

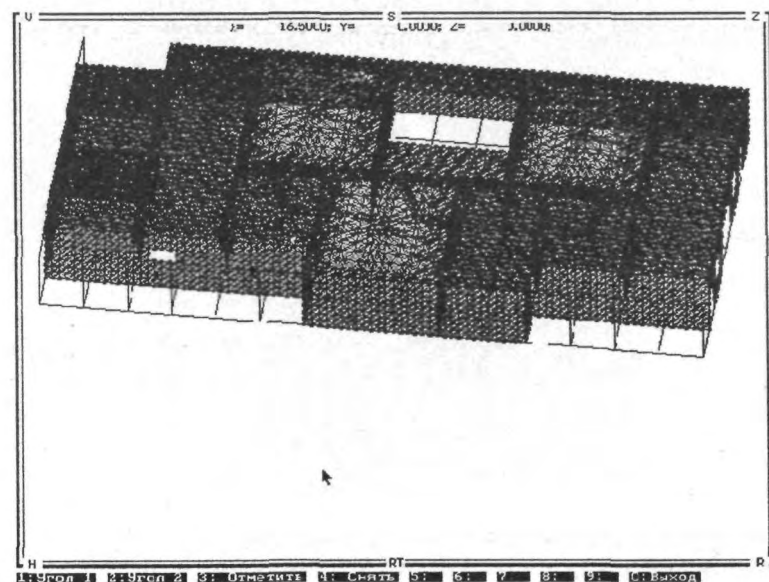
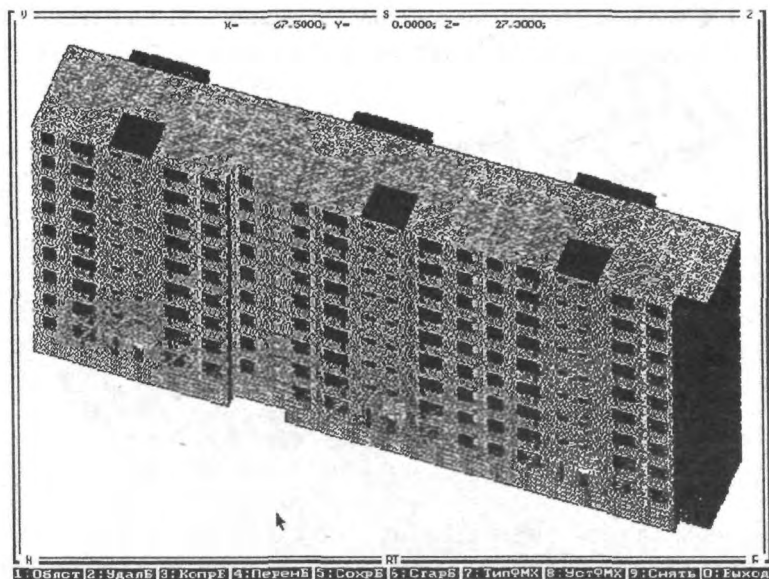
Основными являются следующие агрегаты:

- ввод, коррекция и тестирование на наличие ошибок исходной информации;
- статический расчет конструкций при различных этапах выравнивания;
- блок определения наиболее неблагоприятных состояний в различных фрагментах конструкции;

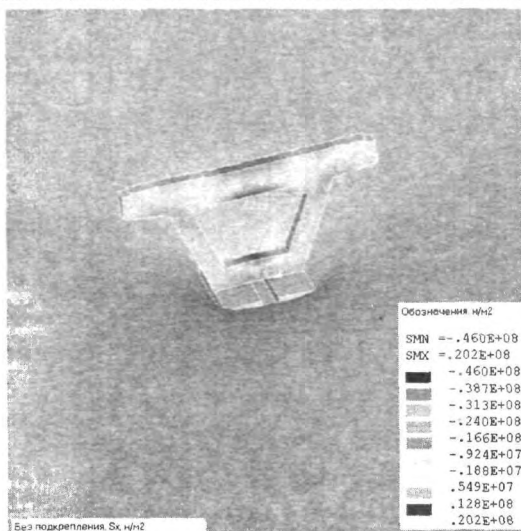
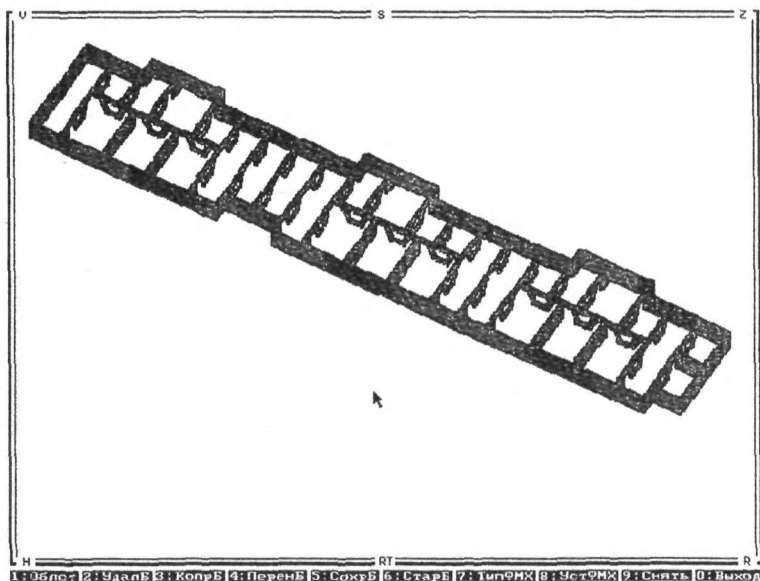
- эволюционный расчет на длительное воздействие с учетом накопления невосполнимых деформаций;
- тестовый динамический расчет при образовании линии отрыва;
- блок анализа результатов, который разбит на фрагменты анализа результатов от статических воздействий и с учетом длительного воздействия.

После получения основных результатов от расчета на базовые статические воздействия пользователь определяет группу их возможных сочетаний. Количество введенных групп определяет множество приведенных квазистатических нагрузок. В процессе проведения расчетов на длительное воздействие кроме групп нагрузок задается сочетание погодно-климатических факторов, т.е. закон изменения во времени зависящих от влажности параметров состояния. Для влажности предусмотрено задание ее изменения в течение года. Задание климатических факторов производится в табличных формах, поэтому можно задать произвольный характер их изменения, а не только часто используемые гармонические законы, которые не всегда адекватно отражают картину изменения температуры и влажности во времени. Это является дополнительным фактором, позволяющим приблизить модель к реальным условиям эксплуатации.

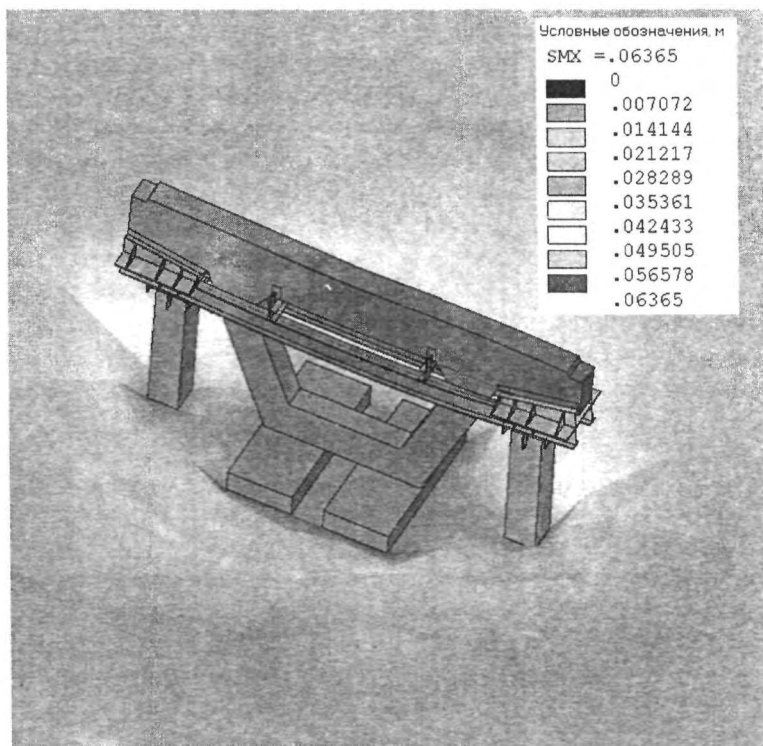
На следующих иллюстрациях показана МКЭ-модель 9-этажного здания и ее фрагменты, подготовленные в комплексе КЛЕН.





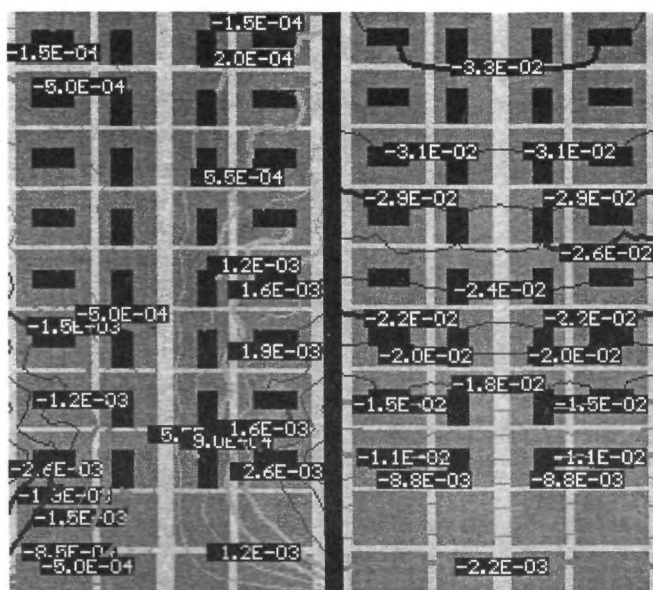


**Пример расчета конструктивного элемента цоколя, опирающегося на свайный ростверк – комплекс ANSYS**

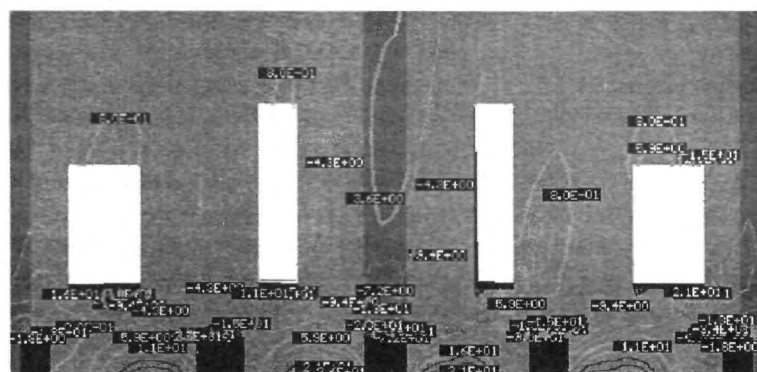


Сподкреплением - суммарные перемещения, м

**Пример расчета конструктивного элемента цоколя  
при разработке проекта усиления – комплекс ANSYS**

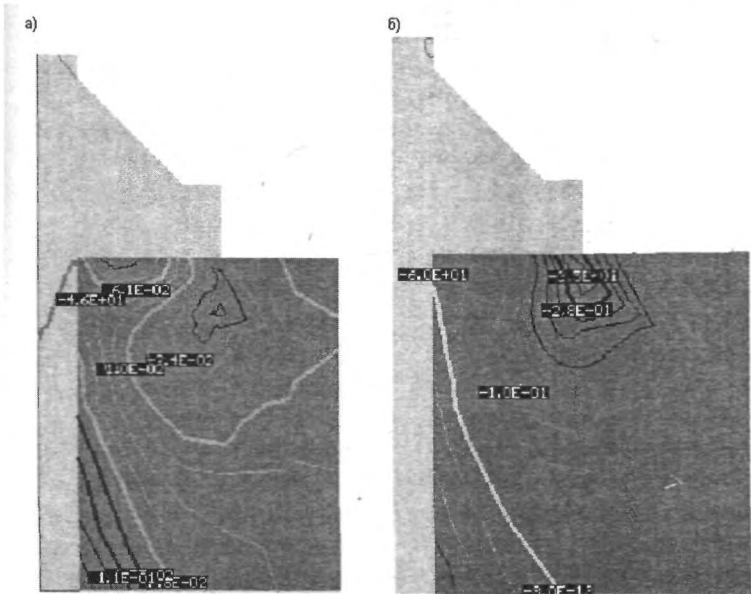


Горизонтальные                      Вертикальные  
Ось 1. Проектное состояние. Изолинии перемещений (см).

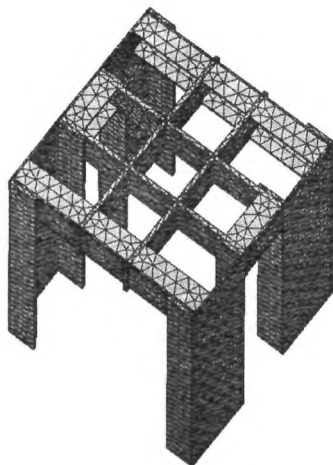
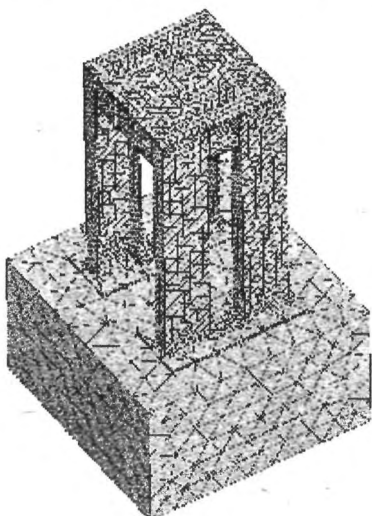


Опирание на донкраты. Горизонтальные напряжения (кг / см<sup>2</sup>). Фрагмент цоколя

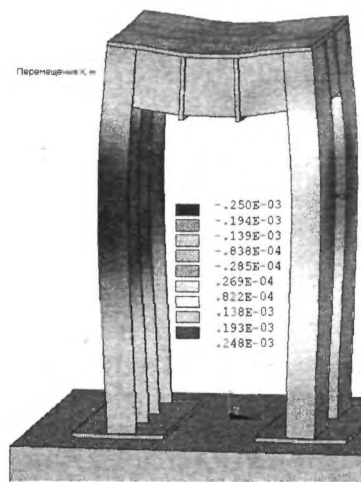
**Пример расчета несущих стен здания:  
проекта устранения ренов**



**Пример расчета ростверка сваи при подготовке проекта усиления фундаментов – комплекс ПОЛЮС**

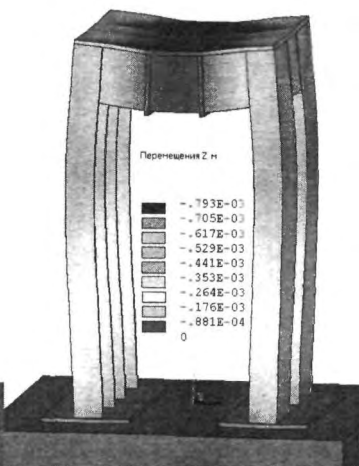


Пересечение X, м



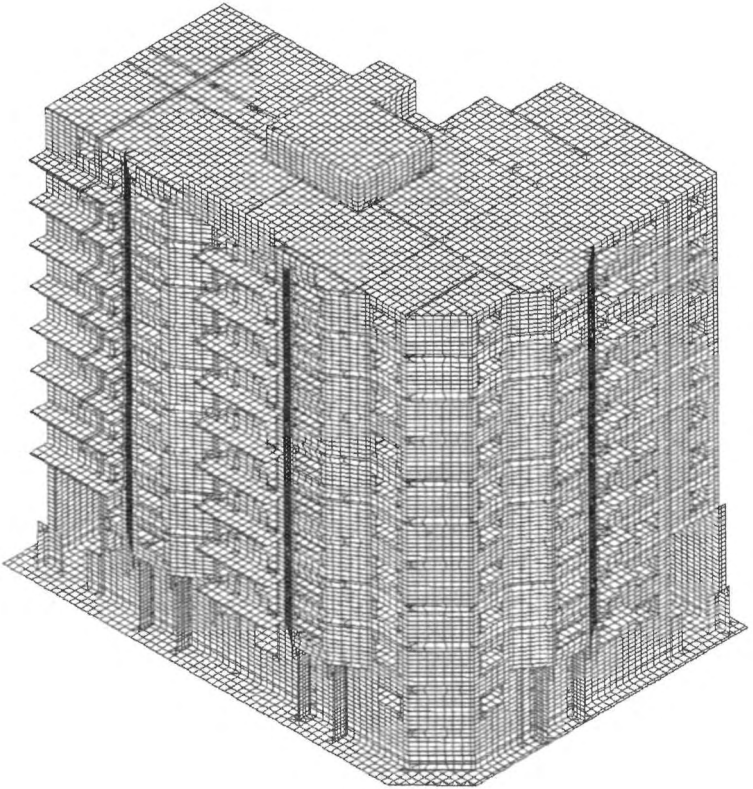
■	-0.250E-03
■	-0.194E-03
■	-0.139E-03
■	-0.838E-04
■	-0.285E-04
■	0.269E-04
■	0.822E-04
■	0.138E-03
■	0.193E-03
■	0.248E-03

Пересечение Z, м

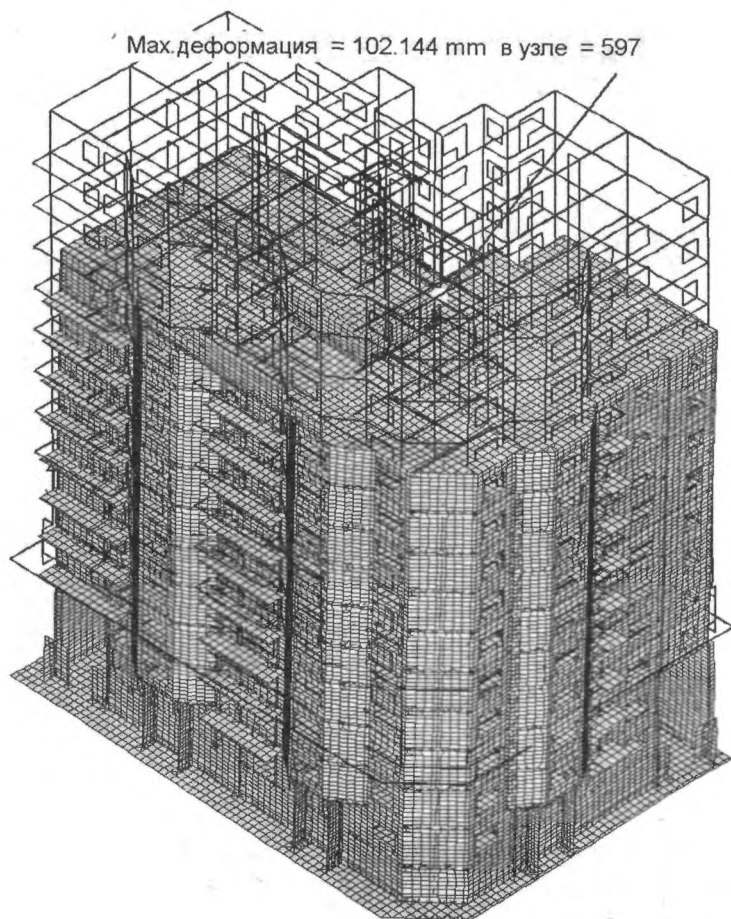


■	-0.793E-03
■	-0.705E-03
■	-0.617E-03
■	-0.529E-03
■	-0.441E-03
■	-0.353E-03
■	-0.264E-03
■	-0.176E-03
■	-0.881E-04
■	0

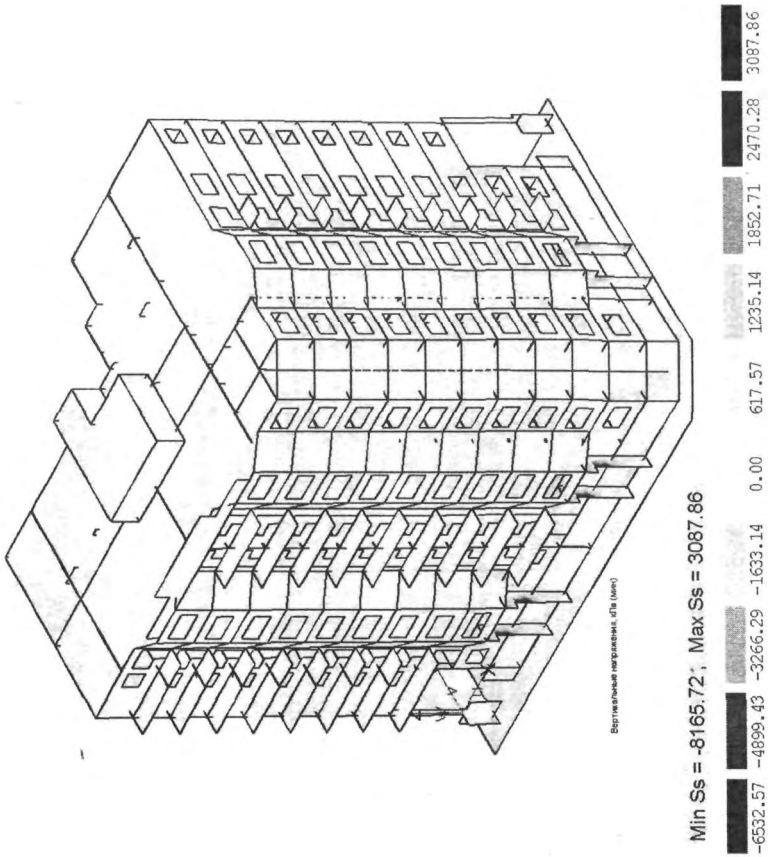
**Пример модели и некоторые результаты расчета  
вспомогательного домкратного столика**



**Пример расчетной схемы жилого здания –  
комплекс ProFEt&Stark**

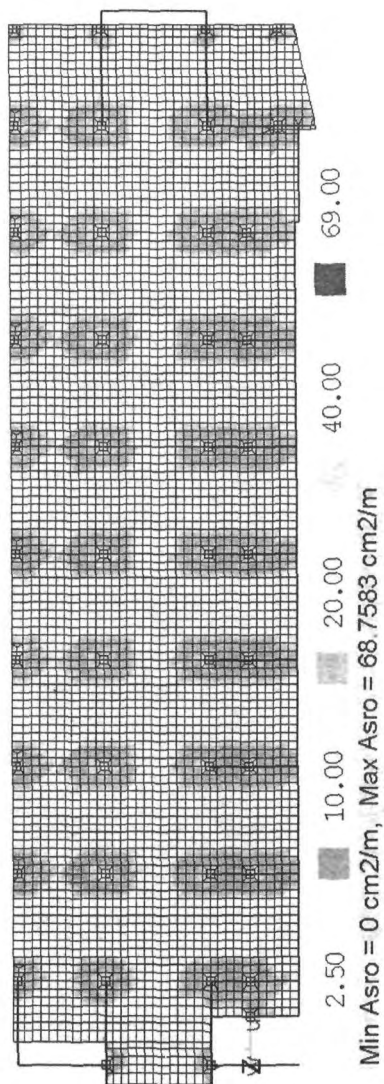


**Пример результатов расчета – деформации здания – комплекс ProFEt&Stark**



**Пример результатов расчета – вертикальные напряжения – комплекс ProFet&Stark**





**Пример расчета горизонтальной (верхней) арматуры монолитной плиты перекрытия – вертикальные напряжения – комплекс ProFet&Stark**

## Контрольные вопросы

- Классификация систем САПР в строительстве.
- Системы САПР архитектурного назначения.
- Особенности специализированных архитектурных САПР.
- Возможности специализированных архитектурных САПР.
- САПР общего назначения.
- Отличие САПР общего назначения и специализированных САПР.
- Системы САПР расчетов на прочность, жесткость и устойчивость.
- Основные положения метода конечных элементов.
- Основные подходы МКЭ.
- Основные погрешности при использовании МКЭ.
- Основные программные МКЭ-комплексы.
- Какие аппаратные ресурсы влияют на точность получения результатов МКЭ?
- Возможности специализированных МКЭ-комплексов в строительстве.

### 8.3.2. Системы АСУ

Системы АСУ определяются как Автоматизированные системы управления. Область применения систем АСУ – это, фактически, все пространство деятельности человека. Иногда за внешней простотой использования АСУ просто не видно той громадной подготовительной работы, выполненной для успешного функционирования системы. Например, практически каждый сталкивался с автоматизацией процесса продажи железнодорожных или авиабилетов. Оператор вводит основные параметры вашего заказа, обсуждает с вами автоматически подобранные варианты, и после выбора нужного система подготавливает необходимые Вам проездные документы. Однако задумайтесь об объеме труда, затраченного для функционирования этой системы. Введены огромные данные для основных баз – городов, рейсов, стоимости билетов в зависимости от класса

поезда – вагона – расстояния; разработаны экспертные системы, помогающие оптимизировать маршрут следования (при наличии пересадок); разработано программное обеспечение для корректной обработки запросов и результатов операции – если Вам дадут билет в Ростове, то в Армавире уже не продадут билет на то же место; разработаны программно-аппаратные средства для быстрой связи компьютеров в гигантской сети по всей стране – и это еще далеко не полный перечень работ.

Системы АСУ могут контролировать отдельный технологический процесс – например, выплавку стали или транспортировку нефти по магистральному трубопроводу.

Здесь пойдет речь об АСУ управления недвижимостью.

### **8.3.2.1. Управление объектами недвижимости как управление средствами производства**

#### **8.3.2.1.1. Общие положения**

Эффективное управление объектами недвижимости позволяет сократить расходную часть и увеличить доходную часть.

Под управлением объектами недвижимости здесь следует понимать стратегическое управление проектом, направленное на содержание зданий, сооружений, инженерных систем в состоянии, обеспечивающем безотказную работу и согласование выполнения этих задач с трудовыми ресурсами с целью максимизации проектных выгод.

На западе к проблеме эффективного управления объектами недвижимости относятся достаточно серьезно. Отметим, что различные ассоциации профессиональных управляющих создавались в различных странах с начала 20 века. Наиболее крупными объединениями сегодня являются:

IFMA – International Facility Management Association,  
Houston / Texas, USA;

AFM – Association of Facility Managers, London /  
England;

- FMN – Facility Management Niderland / Niderland;  
JFMA – Japanese Facility Management Association /  
Japan;  
NOPA – New Office Promoution Association, Tokyo /  
Japan;  
EURO-FM – European Facility Management Metwork,  
Maasen / Niderland;  
GEFMA – Deutscher Verband fuer Facility Management  
e.V., Bonn / Deutschland.

### **8.3.2.1.2. Предпосылки развития автоматизированных систем проектирования и управления средствами производства**

Экономические факторы развития общественных отношений в Российской Федерации расширили смысловое содержание термина «недвижимость».

Проблема повышения эффективности инвестиционных вложений в объекты недвижимости заставила выработать новый подход при создании проекта на реконструкцию или строительство здания. В настоящее время, создавая объект, мало рассматривать само здание, как вложенный и «замороженный» на многие годы капитал, этот капитал должен приносить доход с первого до последнего дня его существования. Не секрет, что при проведении экономической реформы в России многие учреждения и организации, имеющие в собственности административные здания, смогли выжить благодаря сдаче в аренду части своих площадей.

Однако использование современных систем управления объектами позволяет как существенно снизить затраты на эксплуатацию здания, так и рационально использовать имеющиеся площади, и, в конечном итоге, существенно повысить доходность объектов недвижимости. Таким образом, происходит естественное превращение зданий и сооружений – объектов недвижимости – в объекты управления средствами производства.

Система автоматизированного управления средствами производства основана на использовании компьютерных

технологий, позволяющих прорабатывать различные варианты использования и обслуживания помещений (далее – по западной терминологии – САФМ – компьютерная система управления недвижимостью). Такое управление возможно в том случае, когда проект здания имеется в электронной форме, в виде компьютерной модели. Наиболее оптимальный вариант предусматривает использования средств автоматизации при проектировании объекта, однако создать электронную модель можно и для существующего здания или сооружения. Только наличие электронной модели здания позволяет производить постоянное обновление информации об объекте (актуализация данных).

В настоящее время использование ЭВМ для управления объектами чаще всего носит эпизодический характер – разработка автоматизированных систем управления отдельными технологическими процессами (АСУ ТП) или создание автоматизированных рабочих мест (АРМ) для обслуживающего персонала.

Требования, предъявляемые к качеству новых проектов строительства и реконструкции, а также к срокам их выполнения, оказываются все более жесткими по мере увеличения сложности проектируемых объектов и повышения важности выполняемых ими функций. Выполнить эти требования возможно только при использовании средств автоматизации проектирования. Созданная таким образом электронная модель здания может быть изменена и усовершенствована в кратчайшие сроки. Однако переход от традиционных методов проектирования к автоматизированным позволяет не только решить проблему с минимизацией затрат трудовых ресурсов и времени проектирования, но и создает основу для управления построенными объектами.

### **8.3.2.1.3. Состояние проблемы управления объектами недвижимости**

В настоящее время отсутствует скоординированная система управления объектами недвижимости как средства-

ми производства. Разрозненное ведение учета отдельных участков обеспечения жизнедеятельности не позволяет сопоставлять данные и быстро реагировать на происходящие изменения. Целостное представление картины происходящего может быть только при наличии в каждый момент времени достоверной информации по интересующему вопросу.

Основным направлением развития САПР в строительстве являлась подготовка графической документации в проектных организациях. Программное обеспечение вместе с аппаратными средствами (графические дисплеи, устройства указания, плоттеры) позволяло автоматизировать наиболее трудоемкие работы чертежного характера. Базовые графические программы расширялись соответственно конкретным требованиям разработчиков. Например, использовались укрупненные блоки графических примитивов, позволявшие облегчить процесс черчения в соответствии с принятыми стандартами условных обозначений. Однако формируемые чертежи представляли собой только набор линий и символов, и любое изменение в одном из них требовало изменения и внесения поправок в другие, связанные с ним листы. Следующим витком развития САПР в строительстве явилось создание компьютерной модели объекта. Теперь пользователь может создать не чертеж (набор графических примитивов), а электронную копию существующего или проектируемого объекта. В модель могут быть занесены данные о физической сущности элементов объекта. Так, вводятся данные о стенах, колоннах, окнах, проемах, лестницах, перекрытиях, коммуникациях и т.д. В современных программных средствах проектировщик задает соответствующие массивы информации в привычной и удобной для него графической форме. Однако коренным отличием от предыдущего подхода является то, что здесь графическая форма является только средством ввода и отображения (в соответствии с нормами условных обозначений) реальных элементов. После ввода электронной модели проектировщик может сформировать необходимые чертежные листы (планы, проекции, разре-

зы), провести вычисления (объемов материалов, работ и т.д.). Полная автоматизация этих операций позволяет экономить время, трудовые ресурсы, и значительно повысить качество проектирования за счет вариантных проработок.

Использование модели здания в математической форме открывает новые перспективы получения максимальной прибыли при эксплуатации здания или комплекса зданий.

Связь между проектированием и управлением объекта осуществляется посредством постоянной актуализации его характеристик (рис.). Так, если строительство объекта (здания, группы зданий или сооружения) ведется на основе разработанной электронной модели, то в любой момент времени в нее могут быть внесены необходимые изменения, по которым автоматически производится обновление проекта. Таким образом, уже к окончанию строительства актуальная электронная модель будет содержать информацию о фактическом состоянии объекта. При применении обычных способов проектирования, доработка проекта практически означает создание нового проекта. В процессе эксплуатации актуальные данные пользователи получают из электронной модели и на их основании принимают решения по управлению (ремонт, перепланировка и т.д.). Затем проведенные фактические изменения заносятся в электронную модель (проводится ее актуализация).

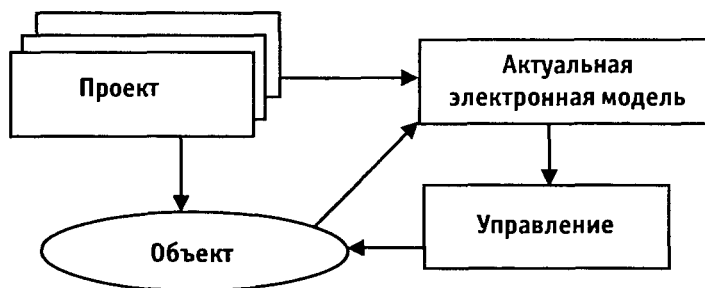


Схема актуализации информации об объекте

Следовательно, возможность актуализации информации в системе САФМ позволяет не только принимать оперативные решения по управлению, но и иметь проект, соответствующий фактическому состоянию объекта. Удобство актуализации информации обеспечивается за счет применения средств оперативной связи пользователя с компьютером, специальных проблемно-ориентированных языков и высокой информативной насыщенностью имеющихся баз данных.

#### **8.3.2.1.4. Цели и задачи программы «Управление объектами недвижимости как средствами производства»**

##### **Стратегические цели**

Основными направлениями работ по осуществлению программы являются:

1. Разработка и внедрение программных средств по учету и управлению средствами производства.
2. Организация сопровождения разработанных программных средств и организация интерфейса с другими программными продуктами, работающими в сопредельных областях.
3. Организация системы подготовки и повышения квалификации инженерно-технического персонала учреждений в области управления средствами производства.
4. Пропаганда достижений в области управления средствами производства, информационно-аналитическая деятельность.

Предметом автоматизации управления являются:

- 1) формализация проектных процедур;
- 2) структурирование и типизация процессов;
- 3) построение электронной модели здания или сооружения;
- 4) вариантное проектирование и выбор оптимальных методов и алгоритмов управления;



5) создание банков данных;

6) синтез составных частей в единую систему.

Рациональное распределение функций между управляющим персоналом и компьютерной техникой подразумевает, что человек выполняет творческую работу – предлагает новые варианты и анализирует полученные результаты, принимает окончательные решения, а компьютер с большой скоростью выполняет требуемые расчеты и первичный анализ проектных решений. Существенное преимущество управления объектом с компьютерной поддержкой состоит в возможности проводить многовариантные экспериментальные исследования на математических моделях существующих объектов со значительной экономией времени и трудовых ресурсов. Математические модели при этом должны удовлетворять требованиям универсальности, адекватности, точности и экономичности.

Для создания и внедрения автоматизированной системы необходимы следующие условия:

- 1) автоматизация сбора, обработки и выдачи необходимой информации;
- 2) совершенствование процесса управления с целью получения прибыли;
- 3) использование методов оптимизации и вариантного проектирования на основе современных электронных моделей зданий и сооружений;
- 4) создание банка данных, содержащего систематизированные сведения нормативно-справочного характера, необходимые для автоматизированного управления объектом и проектирования необходимых изменений;
- 5) создание и расширение банка данных комплектующих изделий и материалов;
- 6) подготовка специалистов в области компьютерного управления объектом;
- 7) увеличение творческой доли труда управленческого персонала;
- 8) унификация и стандартизация методов проектирования и управления объектами строительства;

- 9) взаимодействие подразделений управленческого персонала, проектировщиков – специалистов в области САПР и эксплуатационных служб.

Все объекты системы могут быть разделены на две категории: статические и динамические. К статическим объектам могут быть отнесены строительные конструкции здания или сооружения, наружное оборудование, внутреннее технические системы и оборудование (электрические сети, коммуникации связи, водопровод и водоотведение, отопление и вентиляция, системы удаления мусора и т.д). Такие объекты являются неотъемлемой частью здания. К динамическим объектам можно отнести те, наличие которых не входит в понятие недвижимост: мебель, инвентарь, компьютеры, телефонные аппараты. Управление и обслуживание как статическими, так и динамическими элементами осуществляется зачастую разными организациями, но оплата расходов производится одним лицом – владельцем. Именно по этой причине необходимая оптимизация расходов тоже должна осуществляться одним лицом.

#### **8.3.2.1.5. Концепция автоматизированной системы управления недвижимостью**

Особый подход должен быть определен к выбору данных для системы. Количество информации должно соответствовать текстовым возможностям системы. Необходимо вводить минимальное количество информации, а затем проводить оптимизацию ее использование.

Основная функция системы заключается в выполнении автоматизированного управления всего или отдельных частей здания или сооружения. При управлении объектом с помощью системы следует руководствоваться принципами системного единства, оптимизации связей с внешней средой, совместимости процессов и технологий, типизации, обновления и развития.

Принцип системного единства обеспечивает целостный, иерархический подход к решению проблемы эксплуата-

ции и управления зданием, как частью, принадлежащей соответствующему комплексу зданий, земельному участку, улице, району и городу в целом.

Принцип оптимизации связей с внешней средой обеспечивается, если ввод справочно-нормативной и другой специфической информации делается один раз и может быть использован при проектировании очередного объекта. Все данные, используемые многократно при управлении на разных иерархических уровнях системы, должны храниться в банке данных.

Принцип совместимости обеспечивает одновременное совместное функционирование отдельных модулей программы системы, таких как техническое обслуживание здания, управление инженерными сетями и оборудованием, управление площадями, управление переездами, а также рассматривает всю систему в целом.

Принцип типизации ориентирует на преимущественное использование типовых и унифицированных элементов рассматриваемой системы. Типизации подлежат все элементы, имеющие перспективу неоднократного применения, причем каждый из них может рассматриваться как отдельный объект. Типовые элементы могут быть модифицированы по мере необходимости. Создание системы с учетом принципа типизации должно предусматривать разработку проектной документации по объекту с помощью САПР, а также создания модификации комплекса средств автоматизированного проектирования и его компонентов на основе базового варианта.

Принцип обновления и развития обеспечивает пополнение, совершенствование и обновление составных частей объектов системы, а также взаимодействие и расширение взаимосвязи с автоматизированными системами различного уровня и функционального назначения.

Таким образом, архитектура программного обеспечения системы должна представлять собой синтез реляционных баз данных, обеспечивающих структурирование информации по различным признакам, и объектно-ориентирован-

ного программирования, поддерживающего принципы наследования, инкапсуляции и полиморфизма объектов. Такой подход позволяет выделить следующие основные особенности построения системы.

Автоматизированная система «Управление объектами недвижимости» – иерархическая система. Она реализует комплексный подход к автоматизации всех уровней управления объектом. Иерархия уровней управления отражается в структуре специального программного обеспечения в виде иерархии подсистем и иерархии технических средств. Комплексный подход подразумевает обязательность автоматизации всех стадий управления, так как использование старых методов хотя бы на одной из них существенно, снижает эффективность всей системы.

Автоматизированная система «Управление объектами недвижимости» – совокупность информационно-согласованных подсистем. Информационная согласованность системы обеспечивается единообразием объектов и методов доступа к ним в различных программах. На примитивном уровне обеспечивается единый алгоритм при чтении/записи блоков информации в подсистемах. Так, различные программы могут использовать в качестве исходной информации единые наборы данных; результаты решения одной задачи будут исходными данными для другой и т.д. Усложнение информационной согласованности может основываться на технологиях связи объектов Windows (например, COM, OLE или ActiveX-технологии). При этом различные программы могут выполняться одновременно в интерактивных режимах, и одна программа может генерировать событие, являющееся управляющим сигналом для другой программы. Слабая информационная согласованность превращает систему в совокупность автономных программ, в которых отсутствие учета отдельной информации, учитываемой в других подсистемах, существенно снижает качество системы управления в целом.

Автоматизированная система «Управление объектами недвижимости» – открытая и развивающаяся система.

Такая система может состоять из любого числа модулей, каждый из которых может быть введен в работу самостоятельно, по мере его готовности. Введенный в эксплуатацию базовый вариант в дальнейшем расширяется. Более современные электронные модели объектов и более современная вычислительная техника могут заменять старые, менее удачные аналоги. Открытость системы заключена в возможности включения новых методов и средств в существующие программы.

Преимущества системы управления объектом могут быть сформулированы следующим образом:

- возможность быстрого изменения графических данных, входных и расчетных характеристик;
- минимизация издержек при эксплуатации объектов;
- возможность вариантного планирования;
- высокий уровень и комфортабельность самой системы управления;
- поддержание состояния недвижимости на высоком техническом уровне;
- получение прибыли при эксплуатации здания или сооружения.

#### **8.3.2.1.6. Результаты внедрения программы**

##### **1. Снижение постоянных издержек субъектов**

- Сокращение расходов предприятия по техническому обслуживанию и ремонту.
- Сокращение выплат сторонним организациям, рабочим и служащим.
- Сокращение издержек на восстановление и уборку соответствующим планированием.
- Возможность оперативного анализа затрат по различным категориям и критериям.

##### **2. Повышение потребительской стоимости и сохранение материальных ценностей**

- Сохранение материальных ценностей специальным уходом.

- Сохранение материальных ценностей надлежащим техобслуживанием.
- Повышение потребительской стоимости материальных ценностей (площади, оборудования, инвентаря) посредством специализированных услуг.

### **3. Организация и администрирование в одних руках**

- Улучшенная координация вследствие уменьшения количества проблемных участков.
- Совмещение коммерческих и технических задач.
- Оптимизация взаимосвязей.
- Сосредоточение услуг в одних руках, вследствие этого сокращение обязанностей сотрудников.

### **4. Улучшение инфраструктуры и повышение надежности для пользователя**

- Оказанием всех услуг занимаются квалифицированные специалисты.
- Повышение степени завершенности.
- Гарантия оказания услуг.

## **8.3.3. Повышение надежности зданий Информационные системы управления городским хозяйством**

### **8.3.3.1. Введение**

От системного управления отдельными зданиями и сооружениями естественен логический переход к информационным системам управления городским хозяйством в целом.

В данной концепции не рассматриваются технические и программные аспекты построения общегородской информационной сети, связывающей локальные сети в организациях и их территориальные подразделения. Речь идет лишь о системном подходе к управлению системой городского хозяйства как единым объектом, без учета той межведомственной разобщенности, существующей сегодня.

Более того, использование единого программного продукта с общей базой данных неминуемо приведет к развитию интеграционных процессов между различными ведомствами.

### **8.3.3.2. Логика взаимодействия данных**

Управление системой проводится на основе структурных схем, которые являются составной частью системы. Каждый пользователь в любой момент времени может выбрать (или организовать) наиболее подходящее для себя представление схемы данных на основе задаваемой им структурной схемы. Например, одному пользователю в данный момент удобно организовать иерархию данных по схеме «земельный участок – здание – этаж – помещение». В тот же самый момент другой может рассматривать структуру «организация – подразделение – здания – этаж – помещение». Третий пользователь в этот момент работает на основе структурной схемы «организация – подразделение – инвентарь». Именно структурная схема определяет иерархию данных для конкретного пользователя. Определение структурной схемы проводится либо из множества ранее подготовленных шаблонов, либо определяется на основе имеющегося списка основных типов объектов. Использование структурной схемы позволяет пользователю максимально сосредоточиться на сути решаемой в данный момент задачи, оптимально настраивая структуру и представление данных. Использование структурных схем не влияет на фактическое размещение и схему данных. Фактически, речь идет о выделении для пользователя виртуальной среды данных, обладающей уникальной в данный момент структурой.

Большинство данных представляются как в графическом, так и в текстовом виде (таблицы, формы, отчеты и т.п.). Любому объекту на графическом экране (плану города, района, зданию, комнате, помещению, лестнице, элементу инвентаря и т.д.) соответствует та или иная табличная информация, представляемая либо в виде таблицы, либо в виде формы или отчета.

Состав табличной информации включает в себя ту информацию, которая представима в графической форме (например, планы этажей, размещение на этажах оборудования, мебели, коммуникаций и т.д.) и ту, которая не имеет графического представления (например, сведения о ремонтных организациях – виды ремонта, контактные лица, историю партнерских отношений). Т.е., основные данные хранятся в табличном виде, но большая часть данных выводится в текстовой или связанной графической формах. Изменение (редактирование) данных также может проводиться либо графически, либо в текстовой форме. Так, изменение стены (удлинение, укорочение, разрыв, устройство проема) на графическом экране приведет к изменению табличных данных, и наоборот. При графическом переносе мебели или инвентаря из одной комнаты в другую также изменятся все связанные табличные данные. Все действия запоминаются, и можно получить историю для любого объекта.

Графическое редактирование невозможно только при изменении чисто текстовой информации (например, название подразделения, периодичность ремонта и т.п.).

Кроме этих основных данных, имеются вспомогательные данные, связанные с конкретными объектами на основе OLE или COM технологии Windows. Так, с любым объектом можно связать серию произвольных файлов (документы Word, таблицы Excel, рисунки, фотографии, видео или звуковые файлы и т.д.). Например, накапливать копии переписки по аварийному зданию в форме отсканированных документов (рисунков), электронную почту и документы различных текстовых процессоров, чертежи в виде файлов AUTOCAD и т.д.

За счет объектно-ориентированного подхода пользователь легко изменяет (добавляет или удаляет) категорию информации или определяет состав информации по категории для любого объекта. Кроме того, пользователь может строить новые объекты данных либо на основе существующих (родительских) объектов, либо полностью новые группы данных.



Подобный пользовательский интерфейс позволяет проводить настройку системы на любом рабочем месте под конкретные задачи каждого пользователя, не выполняя изменение программного кода продукта.

### **8.3.3.3. Состав системы управления городским хозяйством**

#### **8.3.3.3.1. Основные подсистемы:**

##### **1. Геоинформационная система.**

- 1.1. Система управления участками и улицами.
- 1.2. Система управления рельефом.
- 1.3. Система управления транспортом.
- 1.4. Система управления населением.
- 1.5. Система управления зданиями.
- 1.6. Коммуникации (водопровод).
- 1.7. Коммуникации (канализация).
- 1.8. Коммуникации (теплоснабжение).
- 1.9. Коммуникации (газоснабжение).
- 1.10. Коммуникации (электроснабжение: освещение, наземный электротранспорт).
- 1.11. Коммуникации (связь).

##### **2. Связанные с геоинформационной системой базы данных по основным городским объектам**

###### *Вспомогательные базы:*

2.1. База данных рельефа – хранит информацию о высотных отметках территории. Позволяет автоматически строить вертикали, профили и трехмерные виды. Корректировка возможна изменением базовых отметок, изменением плана вертикалей, заданием разрезов. Информация хранится в оптимизированной форме.

2.2. База данных городских участков и улиц. Хранит стандартную информацию для городского кадастра. Является вспомогательной базой для определения адресов, собственников участков и зданий, оптимизации транспортных потоков. С этой базой связана база данных по геологическим изысканиям на участках.

2.3. База данных о населении. Можно использовать или конвертировать имеющиеся базы.

*Одна из важнейших баз –*

2.4. База данных по зданиям и сооружениям.

Содержит информацию по каждому зданию, которая делится на группы:

2.4.1. Общие архитектурно-планировочные данные, включая планы этажей, помещений в электронной форме.

2.4.2. Данные об инженерных решениях различных конструктивных блоков и элементов – фундаментов, стен, перекрытий и покрытия, кровле, окнах и т.п., включая информацию о текущем состоянии этих элементов.

2.4.3. Данные, связанные с возможным аварийным состоянием здания, – периодические геодезические наблюдения, данные о геологии, акты обследования, проектные решения.

2.4.4. Данные о внутренних сетях и коммуникациях – планы и схемы внутренних сетей, данные о подключении к внешним сетям, данные о вспомогательном инженерном оборудовании (лифт, противопожарная система и т.п.)

2.4.5. Система планирования и учета ремонтных мероприятий. Включает предварительную оценку стоимости ремонтно-восстановительных работ, подсистему слежения за плановыми сроками ремонта, подсистему учета внеплановых аварийных ситуаций (например, прорыв трубопровода, срыв кровли) и систему учета фактических трат на ремонтно-восстановительные работы.

В этом пункте не расписан состав подсистем по отдельным видам планирования и учета ремонтных работ, т.к. состав информации примерно аналогичен для различных систем (водоснабжение, водоотведение и канализация, теплоснабжение, электроснабжение, телефонная связь, кабельное телевидение и радио, центральное кондиционирование

и т.д.). Однако для каждой системы в программе предусмотрен отдельный блок специфической информации.

2.4.6. Система учета собственников и арендаторов площадей в зданиях. Позволяет автоматизировать учет арендных и налоговых платежей.

2.4.7. Подсистемы планирования переездов и инвентаризации. Позволяют автоматизировать процесс учета инвентаря и оборудования, а также выбрать наиболее рациональные размещения оборудования и определения функционального назначения помещений..

### **3. Связанные с геоинформационной системой базы данных о городских сетях**

3.1 База данных холодного водоснабжения (городской).

3.1.1. Участки водопровода (координаты, характеристики труб, техническое состояние участка, данные о вводе в эксплуатацию и ремонтах).

3.1.2. Планирование мероприятий по техническому обслуживанию участков холодного водоснабжения (осмотр, ремонт).

3.1.3 Данные по колодцам (обследование на загазованность, запорно-регулирующая арматура, водомеры).

3.1.4. Планирование мероприятий по техническому обслуживанию колодцев (осмотр, ремонт).

3.1.5. Данные по насосным станциям (количество, марка, характеристики насоса и электродвигателя, вспомогательное и дополнительное насосное оборудование).

3.1.6. Планирование мероприятий по техническому обслуживанию насосных станций (осмотр, ремонт).

3.2 База данных централизованного горячего водоснабжения.

3.2.1. Участки водопровода (координаты, характеристики труб, техническое состояние участка, данные о вводе в эксплуатацию и ремонтах).

- 3.2.2. Планирование мероприятий по техническому обслуживанию участков горячего водоснабжения (осмотр, ремонт).
- 3.2.3. Данные по колодцам (обследование на загазованность, запорно-регулирующая арматура, водомеры, измерители расхода воды, измерители расхода тепла).
- 3.2.4. Планирование мероприятий по техническому обслуживанию колодцев (осмотр, ремонт).
- 3.2.5. Данные по насосным станциям (количество, марка, характеристики насоса и электродвигателя, вспомогательное и дополнительное насосное оборудование).
- 3.2.6. Планирование мероприятий по техническому обслуживанию насосных станций (осмотр, ремонт).
- 3.3 База данных канализации.
  - 3.3.1 Участки канализации (координаты, характеристики труб, техническое состояние участка, данные о вводе в эксплуатацию и ремонтах).
  - 3.3.2 Планирование мероприятий по техническому обслуживанию участков канализации (осмотр, ремонт).
  - 3.3.3 Данные по колодцам (обследование на загазованность, запорно-регулирующая арматура).
  - 3.3.4 Планирование мероприятий по техническому обслуживанию колодцев (осмотр, ремонт).
- 3.4.База данных теплоснабжения.
  - 3.4.1. Участки теплопровода (координаты, характеристики труб, техническое состояние участка, данные о вводе в эксплуатацию и ремонтах).
  - 3.4.2. Планирование мероприятий по техническому обслуживанию участков теплопровода (осмотр, ремонт).
  - 3.4.3 Данные по колодцам (обследование на загазованность, запорно-регулирующая арматура).
  - 3.4.4. Планирование мероприятий по техническому обслуживанию колодцев (осмотр, ремонт).

- 3.4.5. Данные по насосным станциям (количество, марка, характеристики насоса и электродвигателя, вспомогательное и дополнительное насосное оборудование).

Планирование мероприятий по техническому обслуживанию насосных станций (осмотр, ремонт).

- 3.5. База данных газоснабжения.

- 3.5.1. Участки газопровода (координаты, характеристики труб, техническое состояние участка, данные о вводе в эксплуатацию и ремонтах), в зависимости от назначения и давления (высокого, среднего, низкого).

- 3.5.2. Планирование мероприятий по техническому обслуживанию участков газопровода (осмотр, ремонт).

- 3.5.3 Данные по газораспределительным устройствам (обследование на загазованность, запорно-регулирующая арматура).

- 3.5.4. Планирование мероприятий по техническому обслуживанию газораспределительных устройств (осмотр, ремонт).

- 3.5.5. Данные по колодцам и камерам подземных сооружений (обследование на загазованность, запорно-регулирующая арматура).

- 3.5.6. Планирование мероприятий по техническому обслуживанию колодцев и камер подземных сооружений (осмотр, ремонт).

- 3.5.7. Данные по коверам (тип, марка, обследование на загазованность, запорно-регулирующая арматура).

- 3.5.8. Планирование мероприятий по техническому обслуживанию коверов (осмотр, ремонт).

- 3.5.9. Данные по сборникам конденсата (тип, марка, диаметр, объем).

- 3.5.10. Планирование мероприятий по техническому обслуживанию сборников конденсата (осмотр, ремонт).

### 3.6 База данных электроснабжения.

- 3.6.1. Участки кабельных линий (координаты, характеристики проводов, техническое состояние участка, данные о вводе в эксплуатацию и ремонтах).
- 3.6.2. Планирование мероприятий по техническому обслуживанию участков электроснабжения (осмотр, ремонт).
- 3.6.3. Данные по силовым трансформаторам (данные о вводе в эксплуатацию и ремонтах, тип, марка).
- 3.6.4. Планирование мероприятий по техническому обслуживанию трансформаторов (осмотр, ремонт).
- 3.6.5. Данные по распределительным устройствам (данные о вводе в эксплуатацию и ремонтах, наименование оборудования, тип, марка).
- 3.6.6. Планирование мероприятий по техническому обслуживанию распределительных устройств (осмотр, ремонт).

### 3.7 База данных связи.

- 3.7.1 Участки кабельных линий (координаты, характеристики проводов, характеристики труб, техническое состояние участка, данные о вводе в эксплуатацию и ремонтах).
- 3.7.2 Планирование мероприятий по техническому обслуживанию участков кабельных линий (осмотр, ремонт).
- 3.7.3 Данные по распределительным ящикам (тип, марка, данные о вводе в эксплуатацию и ремонтах).
- 3.7.4. Планирование мероприятий по техническому обслуживанию распределительных ящиков (осмотр, ремонт)
- 3.7.5. Данные по колодцам (обследование на загазованность).
- 3.7.6. Планирование мероприятий по техническому обслуживанию колодцев (осмотр, ремонт)

## **Основные направления работ по систематизации управления недвижимостью как средствами производства**

### **Программный комплекс управления объектами недвижимостью.**

Основой построения компьютерной системы управления средствами производства служит САФМ (computer aided facility management) – компьютерная поддержка управления средствами производства. Это направление, практическая проработка которого началась еще в 60-е годы. На международном рынке еще нет общепринятых стандартов, так как эти системы еще находятся в стадии разработки. По технологии управления можно различить три направления

#### **Управление земельными участками**

#### **Управление зданиями и сооружениями**

#### **Управление техническим оборудованием**

Предлагаемая система включает в себя интегрированное управление зданиями, сооружениями, техническим оборудованием в согласовании с трудовыми ресурсами.

Можно выделить отдельные направления:

- Техническое управление зданием.
- Управление площадями.
- Управление услугами.
- Финансовый менеджмент.
- Управление персоналом.
- Управление коммуникациями.

#### **Техническое управление (технический менеджмент) зданием**

Под термином Техническое управление зданием понимают всевозможные действия, которые необходимы для нормальной эксплуатации здания, в том числе включающие следующие аспекты:

- Техническое состояние здания и его отдельных конструктивных элементов.

- Оборудование, инженерные коммуникации и сети, машины и механизмы, обслуживающие здание.
- Электротехнические приборы.
- Транспортные механизмы (лифты, эскалаторы и т.п.).
- Оборудование для кондиционирования, вентиляции и отопления помещений.
- Санитарно-техническое оборудование и обслуживание.
- Организация рабочих мест (эргономика).
- Активное и пассивное оборудование техники безопасности.
- Охранная сигнализация и оборудование.
- Контрольно-измерительные приборы и автоматика.
- Надежность несущих конструкций стен, перекрытий, перемычек, лестничных маршей и т.п.
- Состояние гидро- и пароизоляции.
- Состояние теплоизоляции ограждающих и внутренних конструкций.
- Эстетическое состояние объекта (фасады, помещения).
- Управление энергетикой.

Работы по техническому обслуживанию разделяются по категориям: плановые периодические, плановые разовые и внеплановые. Последние, как правило, обусловлены форс-мажорными обстоятельствами (как то: прорыв водных коммуникаций, пожар, обрушение конструкций и т.п.). При этом обычно терпится значительный материальный убыток, связанный с порчей или уничтожением оборудования от чрезвычайного воздействия. Поэтому одной из целей технического обслуживания является предотвращения возникновения подобных чрезвычайных обстоятельств. Необходимо предусмотреть вспомогательные работы по профилактическим наблюдениям и контролю технического состояния здания и оборудования. Эти вспомогательные работы должны относиться к категории плановых периодических мероприятий с соответствующими периодами. Одной из функций автоматизированной системы является контроль проведения подобных работ, как то: обслед-



дование несущих конструкций, наблюдения за геометрией здания, периодичность проверки систем противопожарной безопасности, сроки профилактики и замены сантехнических и электрических коммуникаций и т.д. Более того, опыт показывает, что в случае возникновения чрезвычайных обстоятельств, пострадавшее лицо имеет право на страховую компенсацию только при точном соблюдении контрольных сроков.

Итак, систематизация мероприятий по техническому обслуживанию, их компьютерный учет и контроль выполнения приводит к понижению количества отказов систем и оборудования.

### **Инспектирование зданий, оборудования и инвентаря**

Является составной частью модуля техническое обслуживание. Неравномерная осадка зданий, скрытые дефекты оборудования могут создавать нестандартные ситуации с типичными и нетипичными дефектами. Дефектные ведомости, на основании которых можно выявить причины их возникновения, составляются за три этапа: инспектирование; анализ дефектов; выявление слабых мест системы. Дефектные ведомости помогают составлять графики технического обслуживания.

Профилактические работы по контролю несущих конструкций на прочность, жесткость и устойчивость необходимо должны включать в себя элемент геодезических наблюдений за равномерными и неравномерными деформациями и кренами зданий в целом, их отдельных фрагментов и деформациями прилегающей территории. Подобные наблюдения должны проводиться с определенной периодичностью и накапливаться в отдельной базе данных. Это позволит предвидеть зарождение аварийной ситуации и принять обоснованное инженерное решение на начальной стадии. Опыт повышения эксплуатационной надежности зданий и сооружений показывает, что по большинству аварийных объектов не имеется достоверной базы наблюдений. Отсутствие многолетних наблюдений приводит к тому, что зачастую невозможно однозначно определить причи-

ны, приведшие к аварийному состоянию здания. В свою очередь, это приводит к снижению качества и степени обоснованности инженерных решений.

Таким образом, организация геодезического мониторинга объекта и накопление базы данных является одной из важных составных частей технического менеджмента объектов строительства.

### **Актуализация данных**

Актуализация данных производится на основании отслеживании изменений в процессе проектирования, строительства, эксплуатации объектов недвижимости, на протяжении жизненного цикла оборудования. Создание компьютерной модели здания на этапе проектирования и постепенное насыщение информацией о поступлении, перемещении, ремонте и выбытии объектов учета позволяет управлять всеми объектами и происходящими событиями в автоматизированном виде. Электронное проектирование вариантов изменений и их последствий позволяет отойти от «посмертного» учета, используемого сейчас.

Вследствие различий в целях осуществления управления реализуются различные подходы к решению этих проблем. Предлагаемая система должна установить связи между направлениями.

Отдельные составляющие, обеспечивая единый межблочный формат передачи данных, решают проблемы, возникающие на различных участках объектов и подчиняющиеся различным структурным подразделениям.

### **Управление площадями**

Модуль управления площадями является одним из важнейших по значимости. Для рационального использования площадей в здании постоянно необходима актуальная информация о имеющихся в наличии помещениях с указанием их функционального назначения, проценте их загрузки, информации о пользователях и другой информации.

Как показывает опыт эксплуатации объектами строительства, через несколько лет после начала эксплуатации

здания проектная информация перестает быть актуальной. Помещения могут быть разделены перегородками или объединены, перенесены дверные проемы, изменяется функциональное назначение помещений, сменяется их «владелец» (например: аудитория закрепляется за другой кафедрой или лабораторией, сдается в аренду и т.п.). Происходит смена отделочных и облицовочных материалов стен, потолков и пола. В результате подобных операций изменяются проектные характеристики помещений (площадь, объем и т.п.). Из-за изменения функционального назначения производится смена инвентаря и оборудования, закрепленного за помещением, изменяются затраты, требуемые для плановых и внеплановых ремонтно-технических работ. Из-за смены инвентаря (например, размещение демонстрационных телевизоров, лингофонного оборудования, увеличение размера доски и т.п.) происходит изменение статуса помещения.

Как правило, подобные изменения практически не находят отражения в проектной документации. Даже разовое выполнение актуализации проекта (а это предполагает проведение трудоемких обмеров и чертежных работ по созданию актуальных планов) устаревает через 3 – 5 лет. Поэтому организация актуализации проектной документации по площадям и помещениям строительного объекта является одной из важнейших задач модуля управления площадями. Текущие изменения в планировке, отделке, составе оборудования помещения должны немедленно вноситься в электронную модель строительного объекта – в графическую и информационную базу. Это обеспечит структуры управления актуальной информацией по объекту в любой момент времени.

Функционально управление площадями может включать в себя следующие блоки и модули:

- определение объемов и площадей;
- анализ функционального назначения;
- диспетчерская служба (составление расписания, оперативное выделение помещений, смена аудиторий и т.п.);

- управление пользователями помещений;
- менеджмент арендаторов;
- управление перепрофилированием и перепланировкой площадей.

### **Управление перепрофилированием и перепланировкой площадей**

Является составной частью модуля управления площадями. В процессе эксплуатации объектов недвижимости может возникнуть потребность в перепланировке и изменении функционального назначения площадей, которые не требуют привлечения специалистов-проектировщиков и архитекторов. Наличие архивной проектной документации, данных о встроенных коммуникациях, позволяет ответственному за изменения объекта недвижимости определить, насколько возможны подобные изменения. В случае положительного решения создать необходимую документацию и тем самым сократить издержки и время на проведение проектных работ. В случае серьезных изменений оперативно представить подрядчикам или подготовить к тендерным торгам необходимые исходные данные. Кроме того, за счет автоматизации работ при вариантном проектировании можно оптимизировать распределение площадей по различным критериям.

### **Управление услугами**

Управление услугам аккумулирует все действия, которые имеют значение для сохранения материальных ценностей, использования и надежности здания. Ими являются:

- Уборка здания.
- Общее управление продовольственным снабжением.
- Санитарно-гигиенические услуги.
- Социальные услуги (социальное обслуживание).
- Специфические услуги по обслуживанию.
- Службы безопасности.
- Курьерские услуги.
- Услуг бюро.
- Внутренняя обработка почты.
- Услуги по переезду.

- Уход за земельными участками.
- Услуги по сбору и утилизации отходов.
- Медицинские услуги.
- Экспертное обслуживание.
- Услуги прачечной.
- Прочие услуги.

### **Финансовый менеджмент**

Финансовый менеджмент охватывает все отношения между владельцами здания и пользователями здания. В частности, к этой сфере относятся:

- Рынок недвижимости.
- Права на земельные участки.
- Таксация застроенных и незастроенных земельных участков.
- Приобретение земельных участков.
- Управление общежитиями, профилакториями, базами отдыха, жилым фондом.
- Администрирование арендных отношений.
- Управление договорами.
- Управление гарантийными обязательствами.
- Бухгалтерский учет объектов.
- Инвестиция и финансирование.
- Оперативный мониторинг выполнения договорных обязательств.

### **Управление персоналом**

В управлении персоналом рассматриваются все вопросы, связанные с персоналом:

- Администрирование персонала.
- Подготовка и переподготовка.
- Квалификация.
- Расчеты заработной платы.
- Социальные услуги.

### **Управление коммуникациями**

Управление коммуникациями направлено на организацию и оптимизацию внутренних и внешних информационных каналов:

- Селекторная связь.

- Почтовое сообщение.
- Телефония.
- Факсимильная связь.
- Intranet.
- Internet.
- ISDN.
- Мобильная связь.
- Радиосвязь.
- Специальная техника.

### **Планирование переездов**

Оптимальная загрузка площадей зданий и сооружений с целью максимального удовлетворения по количеству, качеству, функциональному соответствию потребностям пользователей позволяет рационально планировать загрузку площадей. Цепочки переездов связаны с дополнительными проблемами по согласованию сроков запланированных мероприятий, составлением новых расписаний, заказам оборудования, инвентаря, составлением договоров подряда.

Автоматизация учета взаимосвязей при переездах позволит эффективно планировать и управлять этими процессами.

### **Инвентаризация**

Проведение этих мероприятий может быть упрощено применением оборудования для распечатки и считывания штрих-кода. Информация о наличии и состоянии подлежащих инвентаризации объектов позволяет более точно контролировать затраты и предотвращать факты недостаточной обеспеченности ресурсами при выполнении проектных работ.

### **Управление средствами доступа к объектам и охраной**

Для многих заведений важно обеспечение простой и удобной системы доступа сотрудников в необходимые помещения, к рабочим местам. Система управления правами доступа позволяет организовать автоматизированный учет выданных ключей с учетом прав доступа определенного

сотрудника в соответствующее помещение. Многие учреждения обладают определенными нематериальными (но представляющими большую ценность) активами, что обуславливает специфику охраны. В этой ситуации актуальной является проблема разграничения полномочий и четкое их выполнение.

### **Управление договорами**

Обычно учебные учреждения имеют обширные связи в различных областях. Долговременные договорные отношения целесообразно контролировать автоматизированно. Ведение архивов договоров и сопутствующих документов в электронной форме позволит оперативно выполнять их анализ, отслеживать динамику развития договорных отношений со сторонними организациями, накапливать и обновлять базу подрядчиков и заказчиков.

### **Управление уборкой помещений и территорий**

За счет эффективной организации труда по уборке помещений и территорий достигается экономия до 10 %<sup>1</sup> средств. Определяется определение интервалов уборки, применение различных технических, химических средств и материалов для уборки. При этом учитывается тот факт, что площади в связи с перепланировками и изменением функционального назначения могут изменяться. Автоматизация позволяет точнее учитывать реальные объемы работ, их стоимость, качество исполнения, вести статистические наблюдения с целью установления цикличности дополнительных видов уборки.

### **Управление персоналом**

Эта область управления включает в себя текущее управление персоналом, мероприятия по повышению квалификации и переобучению сотрудников, расчеты заработной платы, решение социальных вопросов. Отчасти управленческие системы в области расчета заработной платы уже интегрированы с профессиональными системами бухгалтерского учета. Поэтому необходимо установить возможность конвертации выходных данных в эти системы.

---

<sup>1</sup> По данным немецких специалистов.

### **Архив планов**

Электронная архивация проектной документации позволяет быстро находить любые данные по проекту, изменениям в проекте на любую дату. В любой момент времени можно получить актуальную информацию как по текущему состоянию объекта, коммуникациям, оборудованию, инвентарю, так и по вариантам проектирования и по истории изменения любой составной части объекта.

### **Категории информационных потоков**

Информационные потоки можно разделить на три категории

- Техническая информация.
- Эксплуатация, ремонт и обслуживание объектов недвижимости.
- Эксплуатация систем канализации, водоснабжения, вентиляции, энергоснабжения.

### **Эксплуатация контрольно-измерительных приборов и технических средств**

Эксплуатация охранной и пожарной сигнализации.

Об обслуживающих системах и технике безопасности.

Коммерческая информация.

Издержки по эксплуатации зданий.

Прямые издержки по производственным объектам учета.

Контроль бюджета.

Контроль выполнения договоров по условиям, срокам, суммам и санкциям.

Страхование.

Контроль выполнения текущих платежей.

Инвентаризация.

Информация об инфраструктуре.

Использование площадей.

Изменение назначения используемых площадей.

Архивы данных проектной документации.

Обеспечение надежности объекта.

Работа служб.

Расположение и внутренние переезды подразделений.

Состояние прилегающих территорий.



## Информационные технологии в экономике

Связь информационных потоков обеспечивается на основе неразрывной связи между представлением информации в графической и смысловой формах (таблицы, формы, отчеты). При этом обновление данных при работе в графическом редакторе немедленно отражается в базе данных, описывающей сущность объекта. Наоборот, изменение данных в базах вызывает соответствующее изменение в графическом представлении информации.

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАРКЕТИНГ

...самое главное,...что пришло вместе с ЭВМ в жизнь людей, — это возможность естественным образом объединить способность машины во много раз быстрее, точнее и лучше человека делать формальные арифметические операции, отслеживать логические цепочки с удивительными свойствами человеческого интеллекта — интуицией, способностью к ассоциациям и т.д.

**Н.Н. Моисеев.**

**«Математика ставит эксперимент»**

Маркетинг — это управленческий процесс, посредством которого ресурсы предприятия используются для удовлетворения потребностей выбранных групп клиентов, чтобы достичь целей обеих сторон. Иными словами маркетинг — ориентированный на рынок способ управления фирмой.

В рыночных условиях успех любого предприятия зависит от того, выберут ли покупатели его продукцию (услугу) или предпочтут продукцию другого производителя. Чтобы добиться успеха, руководство предприятия должно знать, кто их покупатели, в чем их потребности, какой стратегии придерживаются конкуренты, каков потенциал роста рынка и т.д. Незаменимым инструментом при решении этих вопросов является исследование рынка.

## 9.1. Сбор и анализ данных

### 9.1.1. Роль компьютерных технологий в анализе рынка

**Маркетинговые исследования** — это систематический сбор, обработка и анализ данных о рынке продуктов или услуг, конкурентах, потребителях, ценах, внутреннем потенциале фирмы и др., направленные на уточнение имеющейся или получение новой информации для принятия управленческих решений. Объектами рыночного исследования являются и изменения политических, правовых, экономических, научно-технических, демографических и др. условий функционирования предприятия.

Концепция маркетинга включает в себя комплекс следующих понятий:

- что надо продавать, т.е. производить только то, что можно продать;
- где продавать, иными словами, определение рынка сбыта продукции;
- каким путем продавать—непосредственно потребителю или через оптовую и розничную торговлю (в последнем случае— поставлять всем магазинам или в зависимости от их уровня, т.е. выборочно в отличие от интенсивного способа сбыта);
- определение потенциальных покупателей, иначе говоря, ненацеленный сбыт, когда продукция адресована всем потенциальным покупателям, или нацеленный сбыт, т.е. ограничение круга покупателей в зависимости от их индивидуальных запросов или платежеспособного спроса (скажем, косметические товары: для женщин или для мужчин, для молодежи или для людей среднего возраста, на каждый день или для торжественных случаев и т.п.).

Маркетинговые исследования используются в следующих областях предпринимательской деятельности:

*Ассортиментная политика товаров и услуг:* позволяет найти свой сегмент рынка; провести оценку спроса и предложения, характера изменения спроса при увеличе-

нии или снижении цены, характера изменения объема продаж при изменении влияющих на него факторов (цена, упаковка и т.д.), анализ сегментации рынка по ассортименту.

*Каналы распределения:* позволяют оценить объемы продаж по регионам, времени покупательской насыщенности; различия структуры сбыта партнеров и конкурентов; возможные формы совершенствования каналов сбыта и привлечения покупателей по каждому каналу; выполнить анализ рынка по покупательной способности потребителей и их запросам.

*Ценовая политика:* определяется структура себестоимости товаров, соотношение «качество – цена», оптимальный ценовой сегмент.

*Послепродажный сервис:* выясняется, каков жизненный цикл товара или услуги, каково влияние объема вложений в послепродажный сервис на прибыль компании.

*Комплекс маркетинговых коммуникаций (КМК):* определяется структура элементов КМК, тактические и стратегические графики рекламы, эффективность рекламных мероприятий и уровень корреляции между объемом вложений в рекламу и покупательской отдачей, выраженной в покупке товаров и услуг.

Менеджеру приходится принимать решения в условиях большой неопределенности: пляшущий валютный курс, изменение налогового законодательства, ползучая инфляция, новые технологии, противодействие конкурентов. Необходимо просчитывать множество вариантов, отвечая на вопросы «что, если...?». Именно такая работа — выполнение многопараметрических расчетов, отсеивание заведомо неперспективных решений, оценка возможных рисков, анализ и статистическая обработка результатов опросов и т.п., — может быть доверена компьютеру. Информационные системы в этой ситуации выступают не только как средство поиска информации или средство коммуникации и передачи управленческих решений, но и в роли советчика менеджера или лица, принимающего решения

(ЛПР), то есть являются *системами поддержки принятия решений*.

Можно выделить следующие направления применения компьютерных технологий в маркетинговых исследованиях.

- Сбор, хранение, классификация информации.
- Анализ факторов, влияющих на основные экономические показатели фирмы.
- Оценка чувствительности прибыли к изменению внутренних параметров предприятия или внешних факторов рынка, то есть анализ устойчивости фирмы и перспектив развития.
- Изучение эффективности принятых управленческих решений.
- Финансовый аудит и аудит маркетинга.
- Информационная поддержка принятия решений в области стратегии и тактики маркетинга.
- Прогнозирование рыночных тенденций.
- Оценка деловой надежности партнеров по бизнесу и возможностей конкурентов.
- Контроль качества продукции.
- Разработка бизнес-плана.

Степень разделения функций между человеком и компьютером может быть различной в зависимости от степени формализации информации и применяемых информационных систем. В любом случае творческая часть работы – выбор адекватной модели, принятие решения, – остается за человеком.

Используемые информационные системы можно разделить на системы общего назначения – такие как пакет MSOffice [1,2,4], математические пакеты MathCad, Mathematica, Matlab [3,5,7], системы управления базами данных (СУБД) – и специализированные, например, Marketing Expert, MS Project, Audit Expert [3] и др. Ниже рассматриваются некоторые информационные технологии, применяемые при разработке и реализации плана маркетинга.

### 9.1.2. План маркетинга

Планирование маркетинга – это логическая последовательность действий, ведущая к формулировке целей маркетинга и составлению планов для их достижения. Целью планирования маркетинга являются определение, создание и поддержка конкурентного преимущества.

Планы маркетинга могут различаться по уровню охвата. Так, производители потребительских товаров часто используют отдельные планы маркетинга для каждой товарной группы или даже для отдельного товара. При этом может существовать и единый, интегрированный план маркетинга всей фирмы, включающий всю продукцию (применяется чаще фирмами, действующими в сфере услуг), или общий бизнес-план с разделом, посвященным маркетингу (чаще применяется изготовителями продукции производственного назначения).

Введем одно из ключевых понятий в планировании маркетинга – стратегическую бизнес-единицу (*Strategic Business Unit – SBU*). *SBU* – это самостоятельные подразделения в рамках одной фирмы, отвечающие за конкретный товар или товарную группу, с концентрацией на конкретном рынке и с управляющим, наделенным полной ответственностью за объединение всех функций в единую стратегию. Обычно *SBU* соответствует понятию товарного дивизиона в многопрофильной фирме, построенной по дивизионному принципу. *SBU* имеет следующие общие признаки: точную целевую группу потребителей; одного из руководителей маркетинга фирмы во главе; контроль над своими ресурсами; собственную стратегию; определенных конкурентов. Понятие *SBU* было введено фирмой «Дженерал Электрик» в 1971 г. (сейчас на фирме действует около 30 *SBU*, производящих широкий спектр товаров от реактивных двигателей до бытовой техники) для того, чтобы выявить подразделения, имеющие наибольший потенциал, и предоставить им необходимые для роста ресурсы. *SBU* находятся под постоянным контролем, в случае необходимости не оправдавшие надежд *SBU* закрывают или продают.

План маркетинга должен разрабатываться для каждой *SBU*, стремящейся укрепить свои рыночные позиции.

Заметим, что в современной литературе понятие *SBU* существенно изменилось. Сейчас *SBU* определяются не только как функциональные, или производственные, отделы фирмы, но и как конкретные целевые группы потребителей или как сочетание «товар – потребитель». Тем самым фактически произошло сближение понятия *SBU* с другим классическим понятием теории маркетинга *сегмент рынка*, под которым традиционно понималась смычка «товар – целевая группа потребителей». Однако планы все-таки разрабатываются для тех, кто способен их выполнить, и такое сближение означает лишь то, что структура управления современными предприятиями пытается максимально соответствовать рыночным требованиям.

Планы маркетинга различаются также по длительности и вытекающей из нее целевой функции. *Стратегический* план маркетинга, определяющий долгосрочные цели и задачи *SBU*, в современной литературе предлагается разрабатывать на 3–5-летний период, хотя еще 10 лет назад допускался 15-летний стратегический план маркетинга. Очевидно, что длительность стратегического плана маркетинга существенно зависит от отрасли, в которой действует *SBU*. *Тактический* (краткосрочный) план маркетинга обычно является годовым и более детализированным и оперативным, чем стратегический план.

При разработке планов маркетинга необходимо соблюдать следующие основные принципы [3,5,11].

1. Сначала надо развить стратегический план маркетинга. Стратегический план должен охватывать период в 3–5 лет, и только после его разработки и утверждения должен разрабатываться годовая план маркетинга. Не рекомендуется писать сначала годовую план, а затем заниматься его экстраполяцией.
2. Для достижения целей планирования маркетинга необходимо организовать действия компании больше вокруг групп заказчиков, чем вокруг функциональных направлений деятельности компании, и обес-

печатать планирование маркетинга для каждой группы.

3. Для эффективного планирования маркетинга необходимо обеспечить непрерывный процесс получения информации о внешнем окружении и о стратегических единицах бизнеса компании (*SBU*, который должен стать основой маркетинговой информационной системы *MIS* - Marketing Information System).
4. Информация должна суммироваться в SWOT-анализе (*strength* – сила, *weakness* – слабость, *opportunity* – возможность, *threat* – угроза). Информация является основой для *аудита маркетинга*, на базе которого строится план маркетинга. Информация должна быть соответствующим образом обработана и оценена для использования в планировании при принятии решений. Системы, обеспечивающие поддержку при принятии маркетинговых решений, получили название MDSS (Marketing Decision Support System).
5. Менеджеры должны поощряться за использование в своих отчетах основных инструментов маркетинга, таких, как матричные модели, PLC-анализ (Product Life Circle – цикл жизни товара), CVP-анализ (Cost Value Profit – затраты, объем, прибыль) и т.д.

Разработка плана и политики маркетинга обычно включает следующие этапы:

- сбор информации;
- анализ положения фирмы на рынке по отношению к конкурентам;
- выработка целей маркетинга, совместимых с общими задачами организации;
- сегментация рынка производимой продукции;
- разработка рыночной стратегии;
- разработка рыночной тактики;
- определение и анализ издержек;
- контроль над выполнением маркетинговой программы.

Маркетинговые исследования выполняются внутренними подразделениями организации (отделы маркетинга) или



внешними специальными аналитическими центрами. Соотношение по объему выполнения работ внутренними и внешними службами определяется исходя из экономической рациональности для предприятия.

### 9.1.3. Сбор информации

К источникам маркетинговой информации относятся информационные ресурсы современного общества, поставляющие периодическую информацию на основе любых типов носителей информации. Средства периодической печати, телевидение, радио, специальные маркетинговые базы данных на магнитных и оптических носителях, коммуникационные сети, правительственные источники и информация от частных лиц – все это возможные каналы получения информации.

Данные, используемые фирмой при проведении исследования рынка, можно разделить на *первичные и вторичные*.

Исследование рынков начинается обычно со сбора вторичных данных, т. е. информации, которая уже собрана кем-то и обработана. Вторичная информация может быть получена из *внутренних* источников (отчеты о хозяйственной деятельности предприятия, отчеты зарубежных филиалов и дочерних компаний) и из *внешних* источников.

К внешним источникам относятся:

- Периодическая печать – газеты (экономические разделы) и специализированные журналы, экономические бюллетени;
- Специализированные издания – монографии, обзоры рынков, публикации торговых палат, ассоциаций предпринимателей, сборники;
- Торговые договоры, издания банков, фирм, рекламных агентств;
- Сборники государственных организаций, содержащие законодательные акты и постановления правительства, предписания по вопросам внешней торговли и др.;

- **Статистические справочники** как общего, так и специального характера, изданные правительственными учреждениями России, а для международного бизнеса и других стран, ООН и другими международными организациями (МВФ, МБРР, МФК). В силу основательности исследования они могут поставлять информацию с очень высокой степенью достоверности; Государственные отчеты по отраслям и сферам государственного регулирования;
- **Негосударственные статистические агентства** и агентства маркетинговой информации, которые появились в последнее время, (например, «Экро» и «Гортис» в Санкт-Петербурге), которые становятся серьезным конкурентом государственным источникам маркетинговой информации в силу их высокой оперативности поставки информации и высокого уровня ее структурированности (степени приспособленности поставляемого формата информации под нужды клиентов). Поставляемая ими информация по качественному, количественному и содержательному составу обычно определяется самими агентствами.

Использование СМИ в большинстве случаев дает лишь общее представление об изучаемом рынке. Специальные справки дают ответ на конкретные интересующие фирму вопросы.

Первичные данные фирма получает в результате наблюдений, опросов потребителей, экспериментов. Такие исследования дают возможность фирме получить непосредственные данные от потребителей на рынке. Результаты социологических исследований и опросов покупателей, проводимых в местах продажи товаров, а также выставках, ярмарках, симпозиумах, содержат конкретную информацию по исследуемым вопросам. Такие исследования проводятся по группам покупателей, либо индивидуально – по телефону, в письменном виде, в форме вопросника, деловых бесед. Внутренняя первичная информация – информация, находящаяся в фирме в различных ее отделах и не

создаваемая специально для отдела маркетинга или лица, проводящего маркетинговое исследование.

#### **9.1.4. Компьютерные технологии, применяемые для сбора информации.**

Компьютерные технологии обеспечивают наиболее эффективный способ поиска, накопления и переработки информации. К услугам современных аналитиков из отделов маркетинга всевозможные базы данных по законодательству (Консультант плюс, Гарант, Кодекс, Бизнес-консалтинг и др.), статистике, информационно-поисковые системы фондов научно-технической и патентной информации, биржевые сводки, бюллетени, другие периодические электронные издания, на которые можно подписаться и настроить автоматическую обработку оперативно поступающей информации. В числе баз данных, предоставляющих маркетинговую информацию, можно отметить базы данных по Российской промышленности и потребительскому рынку «ОЛВИТ», «МИСС», «МИР».

Традиционным каналом получения самой разнообразной информации стали электронная почта и Интернет (см., например, Рис. 1) с его огромными информационными ресурсами и быстродействующими поисковыми серверами, такими как Rambler, Yandex, Altavista, Yahoo, Euroseek и др.

Все чаще Интернет и электронная почта используются для всевозможных опросов, изучения потребностей клиентов, сбора заказов, адресной рекламы и т.п. [8–10].

Для хранения данных применяются электронные таблицы и системы управления базами данных (СУБД). СУБД дают возможность не только накапливать информацию в структурированном виде, но и обеспечивают мощные средства отбора, анализа и выполнения транзакций.

#### **9.1.5. Анализ данных**

##### **Цели и методы анализа**

Анализ данных должен дать ответы на вопросы: достоверны ли полученные данные? Что и в каких объемах

## **ЮЖНЫЙ ТОРГОВЫЙ БАНК**

Открытое акционерное общество Акционерный банк "Южный Торговый Банк" ОАО АБ "Южный Торговый Банк" - А

Данные с 01 06 2001 по 01 01 2002 (тыс руб.)								
Параметр	01 06 2001	01 07 2001	01 08 2001	01 09 2001	01 10 2001	01 11 2001	01 12 2001	01 01 2002
Валюта баланса	331493	291570	362841	370627	364515	455796	446290	441073
Сумма пассивов	281946	270259	321565	304155	337652	396057	364309	413266
Чистые активы	300227	290571	344526	328303	363067	425302	392808	438235
Уставный фонд	60000	60000	60000	60000	60000	60000	60000	60000
Собственный капитал	62228	61294	61569	62641	62651	62728	63003	62882
Суммарные обязательства	219718	208965	259996	241514	275001	333329	301306	350384
Обязательства до востребования	123503	121562	191119	163092	205468	253226	209252	251009
Долгосрочные обязательства	24236	23490	23676	23743	34518	31562	31578	13659

Фрагмент интернет-страницы компании с данными аудиторского отчета

следует производить? Каков размер рынка продукции компании и потенциал его развития в будущем? От чего зависит успех фирмы? Каким партнерам можно доверять? Кто является основными конкурентами компании и какова их стратегия? Где отмечаются наибольшие объемы продаж продукции компании? Кто является основными покупателями продукции компании? Каковы потребности клиентов? Каково мнение потребителей о продукции компании? Чем руководствуются потребители при приобретении данного продукта в магазине? Каждый из вопросов порождает множество других.

Основными *объектами* исследования являются возможности предприятия, товар, рынок, конкуренты, клиенты, сбыт.

Главной целью исследования товара является определение соответствия технико-экономических показателей и качества товаров запросам и требованиям потребителей, анализ их конкурентоспособности. Исследование товара позволяет получить самые полные и ценные с точки зрения потребителей сведения о потребительских параметрах изделия, а также данные для формирования наиболее точных аргументов рекламной кампании, выбора наиболее подходящих посредников.

Объекты исследования потребителей – реакция потребителей на новые товары, товарный ассортимент, уровень сервиса, перспективные требования потребителей. Результаты исследований дают возможность предприятию разработать собственный ассортимент товаров в соответствии с требованиями покупателей, выработать фирменный стиль, определить способность патентной защиты. Исследование цены направлено на определение такого уровня и соотношение цен, который позволяет получить наибольшую прибыль при наименьших затратах. В качестве объектов исследования выступают затраты на разработку, производство и сбыт товаров, степень влияния конкуренции, поведение и реакция потребителей на цены, в результате про-

веденных исследований товара на цены выбираются наиболее эффективные соотношения «затраты— цена», и «цена -прибыль».

Цели исследования рынка включают прогнозы его развития, оценку конъюнктурных тенденций, выявление ключевых факторов успеха; определение наиболее эффективных способов ведения конкурентной политики на рынке и возможности выхода на новые рынки; осуществление сегментации рынка.

Основная задача исследования конкурентов заключается в том, чтобы получить необходимые данные для обеспечения конкретного преимущества на рынке, а также найти пути сотрудничества и кооперации с возможными партнерами. С этой целью анализируются сильные и слабые стороны конкурентов, изучается занимаемая ими доля рынка, реакция потребителей на маркетинговые средства конкурентов.

Исследование потребителей нацелено на определение комплекса побудительных факторов, которыми руководствуются потребители при выборе товаров. Изучается структура потребления, обеспеченность товарами, тенденции покупательского спроса. Одна из задач анализа – сегментация потребителей.

Исследование товародвижения и продаж преследует цель определить наиболее эффективные пути, способы и средства быстрейшего доведения товара до потребителя и его реализации. Анализируются торговые каналы, посредники, продавцы, формы и методы продажи, издержки обращения.

Методика исследования опирается на системный подход. Для анализа традиционно применяются:

- методы исследования операций;
- теория массового обслуживания;
- теория вероятностей;
- имитационное моделирование;
- статистические методы;
- экономико-математическое моделирование;

- экспертные системы;
- экспериментальные методы, например, пробные продажи.

**Достоверность и информативность источников информации.** Отбор маркетинговой информации построен на основе оценки по ряду критериев источника информации и качественного состояния информации, поступающей от него.

Одним из критериев является *достоверность* информации. Данные, полученные из разных источников, обладают различной степенью достоверности. Информация часто бывает «зашумлена» и искажена влиянием случайных малозначимых факторов. Получение достоверной информации основано на использовании методов математической статистики [6]. Соответствующие инструменты анализа встроены в офисные программы Excel, Access, а также математические пакеты Matlab, MathCad, Statistica и др.

Рассмотрим пример. Компания занимается продажей и обслуживанием бухгалтерских программ. Пусть имеется три источника информации о емкости соответствующего сегмента рынка с коэффициентами доверия  $k_1 = 0.9$ ;  $k_2 = 0.8$ ;  $k_3 = 0.6$ . Они дают следующие значения емкости рынка  $V_1 = 470$ ;  $V_2 = 380$ ;  $V_3 = 510$ .

Тогда ожидаемая оценка емкости рынка может быть подсчитана по формуле:

$$V = \frac{\sum V_i k_i}{\sum k_i}$$

В рассмотренном примере  $V = 449,1$ .

**Коэффициенты  $k_i$**  определяются с помощью экспертных оценок и могут корректироваться методами теории вероятностей на основании сопоставления с фактическими данными.

Другим важным критерием является *полезность* источника информации, которая определяется отношением ко-

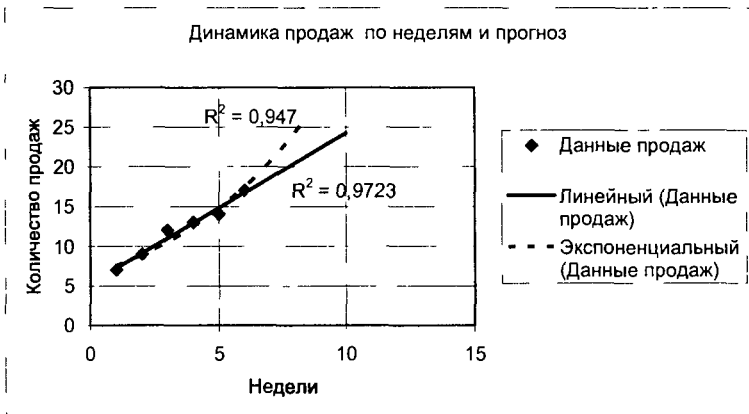
личества нужных сведений к общему количеству данных, получаемых маркетинговой службой из данного источника.

## 9.2. Прогнозирование.

### Построение линии тренда

На основании полученных данных с помощью методов регрессионного анализа можно сделать прогноз о тенденции изучаемого показателя. По дискретным данным строится аппроксимирующая функция и рассматриваются ее значения на участке, где фактические сведения отсутствуют. Эта операция называется построением *тренда*. В стандартные математические пакеты Matlab, MathCad, Statistica и в Excel встроены соответствующие функции. На рисунке ниже показан пример построения линейного и экспоненциального трендов объема продаж по неделям в программе Excel. Величина  $R^2$ , называемая коэффициентом регрессии, отражает степень достоверности аппроксимации. Чем ближе этот параметр к единице, тем точнее аппроксимирующая функция описывает фактические данные. В приведенном примере (см. рис.) точнее оказывается линейная аппроксимация.

В статистике используется и понятие множественной регрессии, когда тренд строится по нескольким перемен-



Линейный и экспоненциальный прогноз объема продаж



ным. Общее назначение множественной регрессии (этот термин был впервые использован в работе Пирсона в 1908) состоит в анализе связи между несколькими независимыми переменными (называемыми также предикторами) и зависимой переменной. Например, агент по продаже недвижимости мог бы вносить в реестр индивидуального жилья размер дома (в квадратных метрах), число спален, средний доход населения в этом районе в соответствии с данными переписи и субъективную оценку привлекательности дома. Как только эта информация собрана для различных домов, было бы интересно посмотреть, связаны ли и каким образом эти характеристики дома с ценой, по которой он был продан. Например, могло бы оказаться, что число спальных комнат является лучшим предсказывающим фактором (предиктором) для цены продажи дома в некотором специфическом районе, чем «привлекательность» дома (субъективная оценка). Могли бы также обнаружиться и «выбросы», т.е. дома, которые могли бы быть проданы дороже, учитывая их расположение и характеристики.

Специалисты по кадрам обычно используют процедуры множественной регрессии для определения вознаграждения адекватного выполненной работе. Можно определить некоторое количество факторов или параметров, таких, как «размер ответственности» (*Отв*) или «число подчиненных» (*Сотр*), которые, как ожидается, оказывают влияние на стоимость работы. Кадровый аналитик затем проводит исследование размеров окладов (*Оклад*) среди сравнимых компаний на рынке, записывая размер жалования и соответствующие характеристики (т.е. значения параметров) по различным позициям. Эта информация может быть использована при анализе с помощью множественной регрессии для построения регрессионного уравнения в следующем виде:

$$\text{Оклад} = k_1 \times \text{Отв} + k_2 \times \text{Сотр}$$

Коэффициенты  $k_1$  и  $k_2$  могут определяться по результатам обследования рынка труда с помощью метода наимень-

ших квадратов. Как только эта так называемая линия регрессии определена, аналитик оказывается в состоянии построить график ожидаемой (предсказанной) оплаты труда и реальных обязательств компании по выплате жалования. Таким образом, аналитик может определить, какие позиции недооценены (лежат ниже линии регрессии), какие оплачиваются слишком высоко (лежат выше линии регрессии), а какие оплачены адекватно. В отличие от одномерной задачи в программы статистического анализа заложено построение только линейных многомерных трендов.

Специализированные программы для маркетинговых исследований, такие как Marketing Expert, Forecast Expert, Nova PlanWrite Business Plan Writer Deluxe позволяют при построении тренда явным образом учитывать сезонность. Ниже описаны возможности одной из названных программ.

### **9.3. Краткий обзор возможностей программы Forecast Expert**

Программа разработана компанией Про-Инвест Консалтинг (Москва) и предназначена для построения прогнозных оценок в различных сферах человеческой деятельности и, в частности, в экономике. Она помогает прогнозировать:

- объем продаж и доходы компании;
- спрос на услуги и изделия;
- курсы валют, акций и фьючерсов;
- рейтинги кредитоспособности фирм;
- деловую активность участников рынка;
- остатки денежных средств на корреспондентских счетах;
- климатические, социальные или иные значимые показатели.

Применение Forecast Expert при управлении большими коммерческими проектами позволяет сократить риски недобдуманных решений и максимизировать прибыль.

В программе реализована сезонная модель авторегрессии-интегрированного скользящего среднего (сокращенно —

АРИСС, а по имени создателей – модель Бокса-Дженкинса), которая широко признана в мировой практике прогнозирования.

Результаты работы представляются в табличном и графическом виде, а также сохраняются в файле. Результаты анализа могут быть распечатаны в виде отчета, перенесены в электронные таблицы, текстовые файлы или файлы DBF-формата. Данные могут быть представлены в различных временных интервалах – день, рабочий день, неделя, месяц, квартал, год, условная единица. Можно настроить индивидуальный рабочий календарь, учитывающий такие праздники, как Новый год, Рождество, День Победы и любые другие.

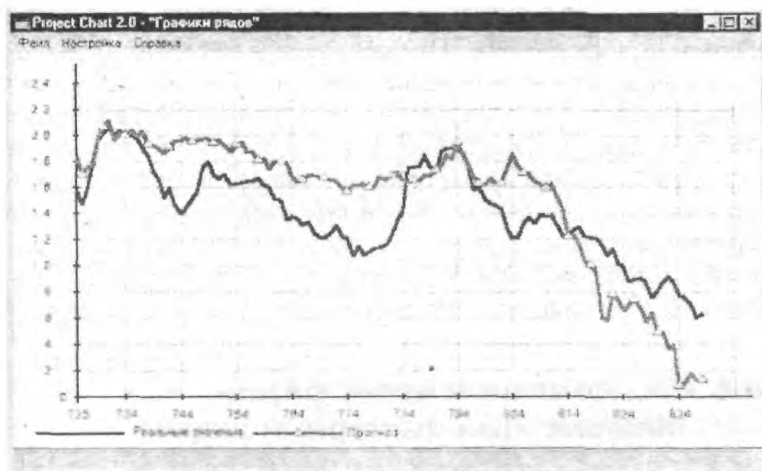
Forecast Expert позволяет выбрать вероятность доверительного интервала (из диапазона 50 % – 95 %), определяющую положение верхней и нижней границ, между которыми будут находиться действительные значения прогнозируемой величины в будущем с заданной вероятностью.

Иногда для практических целей верхняя или нижняя границы доверительного интервала важнее прогноза. На-

The screenshot shows the Forecast Expert software window. The title bar reads: "Forecast Expert - Ср. цена акции АООТ 'Пожойа' в РТС, 04.09.95-22.04.97 - [экз\_фак.б...]. The menu bar includes "Файл", "Редактор", "Данные", and "Справка". The toolbar contains icons for file operations and navigation. The main window displays two tables. The first table, "Исходные ряды", shows original data for six periods. The second table, "Результаты", shows forecast results, including upper and lower confidence bounds for the same six periods.

Исходные ряды	1	2	3	4	5	6
► Оригинальный	5 6500	5 6317	5 9012	5 9000	5 8000	5 7625
Результаты	413	414	415	416	417	418
► Верхняя граница	13 3082	13 4616	13 7732	13 7415	13 9433	14 4179
Прогноз	13 0505	13 0136	13 2070	13 0988	13 2359	13 6466
Нижняя граница	12 7927	12 5657	12 6409	12 4562	12 5286	12 8754

Окно программы Forecast Expert с табличным представлением рядов исходных данных и прогноза



**Прогноз/реальная цена (в центах) в 14:00 и 18:00 каждого рабочего дня в период с 01.06.98 по 19.08.98 на цену лучшего предложения РАО «ЕЭС России» в РТС. Исходный ряд – наблюдения в 14:00 и 18:00 каждого рабочего дня в период с 02.02.96 по 29.05.98**

пример, прогнозируя объем продаж изделия, следует выбрать вероятность доверительного интервала 95 %. При определении плана производства следует ориентироваться на верхнюю границу прогноза объема продаж, чтобы избежать упущенной выгоды.

Если поведение ряда, прогноз которого необходимо получить, зависит от поведения другого ряда, Forecast Expert позволяет построить прогноз с учетом этой зависимости. Такая возможность оказывает незаменимую услугу при прогнозе стоимости изделия, в ценообразовании которого один фактор играет главенствующую роль, например – стоимость стального проката в зависимости от цены на электроэнергию.

При прогнозировании ряда можно также отслеживать соотношение между получаемым прогнозом одного ряда и рассчитанным ранее прогнозом другого ряда. Эта возмож-

ность полезна, когда требуется сравнить, например, прогноз цены на внутреннем рынке с прогнозом цены на внешнем рынке, чтобы определить дату их совпадения, а также для решения многих других задач. Forecast Expert строит прогноз цены на внешнем рынке в ценах экспортера и пересчитывает его во внутреннюю валюту в соответствии с прогнозом курса валют. Затем строится прогноз цены на внутреннем рынке с учетом условия, что этот прогноз ограничен прогнозом цены на внешнем рынке во внутренней валюте. Дата совпадения прогнозов будет решением задачи.

## 9.4. От чего зависит успех фирмы.

### Многомерный факторный анализ

Одной из составляющих успеха фирмы является объем продаж. Он зависит от множества факторов. Одной из важнейших областей в концепции маркетинга является анализ факторов, влияющих на сбыт продукции. В основе лежат три группы факторов: сам товар, положение предприятия, рынок.

Факторы товара, влияющие на сбыт:

- отличие цены данного товара от цен конкурентных товаров;
- его взаимозаменяемость (уровень возможной замены) другими товарами;
- зависимость от необходимого для его производства оборудования, возможность быстро переключаться на производство других товаров;
- косвенная польза товара для покупателя;
- зависимость эксплуатации изделия от правил пользования;
- уровень платежеспособного спроса на товар.

Факторы положения предприятия, влияющие на сбыт:

- общее положение предприятия на рынке;
- давление конкуренции;
- престиж предприятия;

- финансовые средства, которыми предприятие располагает для проведения сбытовых мероприятий;
- общая структура номенклатуры продукции; гибкость производственной и сбытовой программы (возможности по быстрому выпуску новой продукции).

Факторы рынка, влияющие на сбыт:

- общая емкость рынка;
- соотношение сил предприятия и его конкурентов;
- эластичность спроса;
- роль оптовой торговли;
- распределение рынка между конкурентами.

Компьютерные технологии могут помочь специалисту по маркетингу, во-первых, определить влияющие факторы; во-вторых, оценить степень влияния каждого фактора и ранжировать факторы по степени влияния; в-третьих, уменьшить число изучаемых факторов, отбросив малозначащие и обобщив некоторые из показателей в новую интегральную характеристику; в-четвертых, используя методы имитационного моделирования, прогнозировать развитие ситуации при изменении значений каждого влияющего показателя.

Рассмотрим пример. Предприятию необходимо спрогнозировать объем продаж по своему товару (услуге). При этом на рынке нет предприятий-монополистов, поведение которых диктовало бы рыночную ситуацию. На рынке присутствует много мелких и средних предприятий. Требуется спрогнозировать объем продаж фирмы для планирования объема производства и оценить риск принятия решения.

**Этап I.** Отбор факторов, вероятно определяющих количественное изменение объема продаж.

Прогнозирование начнем с подбора факторов, которые *вероятно* определяют количественное изменение объема продаж. То есть мы создаем гипотезу в отношении возможных факторов, влияющих на поведение кривой продаж. Подбор факторов производится экспертным путем: эксперт по соответствующему рынку предполагает возмож-

ные параметры, которые могут быть оценены численно.

Число выбираемых факторов не ограничено, чем больше их будет на первом этапе, тем лучше, это определит более точный результат в прогнозировании. В данном примере выбраны три абстрактных фактора, которые обозначены F1, F2, F3 (См. табл.).

**Объемы продаж и факторы,  
которые могут влиять на объем сбыта**

Период (недели)	Объем продаж	F1	F2	F3
1	23	22	12	223
2	34	34	2	456
3	55	45	3	556
4	34	56	67	456
5	22	77	34	567
6	34	99	22	560
7	44	102	33	334
8	45	111	89	456
9	56	122	11	678

В случае затруднения в выборе факторов рекомендует-ся выбрать «макро факторы» внешней и внутренней среды для конкретного рынка и конкретной фирмы, например некоторые возможные из них.

*Внешние факторы:*

- курс валют;
- емкость потребительского сегмента;
- суммарные продажи на сегменте;
- динамика численности конкурентов;
- удовлетворенность сегмента товарами на рынке;

*Внутренние факторы:*

- наличие товарного запаса;
- эффективность работы штата менеджмента фирмы;
- затраты на рекламу или тип рекламного сообщения;

- изменение способа позиционирования товара;
- изменение количества дистрибьютеров.

### Этап II. Выделение влияющих факторов.

Теперь необходимо разобраться: какие из выбранных факторов действительно оказывают влияние на изменение объема продаж, а какие нужно просто исключить из рассмотрения. Критерием такого соответствия, безусловно, можно считать коэффициент корреляции, который показывает, насколько близки тенденции двух факторов (в данном случае – насколько связано распределение во времени факторов F1–F3 с объемом продаж).

В таблице, приведенной ниже, показан расчет коэффициента корреляции между объемом продаж (Q) и факторами (F1, F2, F3). Коэффициент корреляции может быть рассчитан, например, с помощью программного пакета MS Excel, в котором подобный расчет реализуется функцией КОРРЕЛ. Из расчета видно, что по коэффициенту корреляции в данном примере «факторами влияния» будут F1 и F3, а фактор F2 можно отбросить из рассмотрения.

### Коэффициенты корреляции. Отбор существенных факторов

	A	B	C	D	E
1			Коэффициенты корреляции		
2			K1	K2	K3
3			0,461942	-0,0574	0,458207
4	Период (недели)	Объем продаж	F1	F2	F3
5	1	23	22	12	223
6	2	34	34	2	456
7	3	55	45	3	556
8	4	34	56	67	456
9	5	22	77	34	567
10	6	34	99	22	560
11	7	44	102	33	334
12	8	45	111	89	456
12	9	56	122	11	678

=КОРРЕЛ(SB5:SB13,C5:C13)

**Этап III. Линейное прогнозирование «факторов влияния».**

Теперь в нашем примере мы имеем динамику «факторов влияния» и объема сбыта на период с первой по девятую недели. Соответственно, мы прогнозируем по времени



поведение каждого из «факторов влияния» (линейный тренд для факторов, рассматриваемых в примере представлен в таблице). Для предсказания фактора F1 в диапазон ячеек C14:C17 вносится формула массива:

{=ТЕНДЕНЦИЯ(C5:C13;A5:A13;A14:A17)}

### Прогноз изменения факторов влияния

	C	D
4	F1	F3
5	22	223
6	34	456
7	45	556
8	56	456
9	77	567
10	99	560
11	102	334
12	111	456
13	122	678
14	140	600
15	153	624
16	166	649
17	179	674

{ ТЕНДЕНЦИЯ(C5:C13;A5:A13;A14:A17)}

### Этап IV. Построение прогноза функции продаж

Аналогично можно построить тенденцию для самой функции продаж, но более точный результат обычно дает оценка прогнозируемой функции по аппроксимированным факторам. Соответствующий результат приведен в таблице.

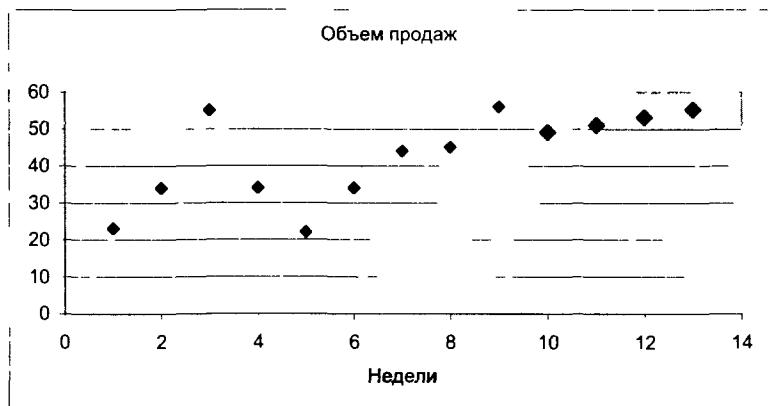
### Прогноз объема продаж

	A	B	C	D
4	Период (недели)	Объем продаж	F1	F3
5	1	23	22	223
6	2	34	34	456
7	3	55	45	556
8	4	34	56	456
9	5	22	77	567

	A	B	C	D
4	Период (недели)	Объем продаж	F1	F3
10	6	34	99	560
11	7	44	102	334
12	8	45	111	456
13	9	56	122	678
14	10	49	140	600
15	11	51	153	624
16	12	53	166	649
17	13	55	179	674

В диапазон ячеек B14:B17 введена формула массива  $\{=ТЕНДЕНЦИЯ(B5:B13;C5:D13;C14:D17)\}$

На рисунке показаны исходные значения объема продаж и прогнозируемые (крупными значками).



Объем продаж и прогноз сбыта по неделям

### **Этап V. Оценка риска прогнозирования.**

При оценке полученных результатов необходимо учитывать, что прогнозирование ведется с целым рядом допущений, которые могут сильно повлиять на результат:

- в наше исследование может не попасть фактор, оказывающий серьезное влияние на продажи;
- используется линейное прогнозирование, а тенденция может оказаться значительно сложнее;
- коэффициенты корреляции далеки от единицы, значит зависимость от факторов  $F_1$  и  $F_2$  не очень сильная.

Следует учитывать известное из математики свойство линейного тренда давать удовлетворительные результаты только на небольшом участке прогнозирования.



### **Вопросы для самопроверки**

1. В чем цель маркетинговых исследований?
2. Каковы основные направления маркетинговых исследований?
3. В каких направлениях может помочь компьютер?
4. Каковы функции компьютера и какова роль специалиста по маркетингу в анализе рынка?
5. Какими общими признаками характеризуется стратегическая бизнес-единица (SBU)?
6. Каковы этапы разработки маркетинговой политики?
7. В чьи функции входит проведение маркетинговых исследований?
8. Перечислите типы и виды информационных ресурсов, применяемых в маркетинговых исследованиях.
9. Как можно использовать компьютерные технологии для сбора информации?
10. Каковы задачи анализа маркетинговой информации?
11. Какие объекты, субъекты и факторы рыночной среды являются предметом анализа?
12. Какие программные продукты используются для анализа маркетинговой информации?
13. Опишите методы и информационные технологии, применяемые для анализа и прогнозирования параметров хозяйственной деятельности фирмы.

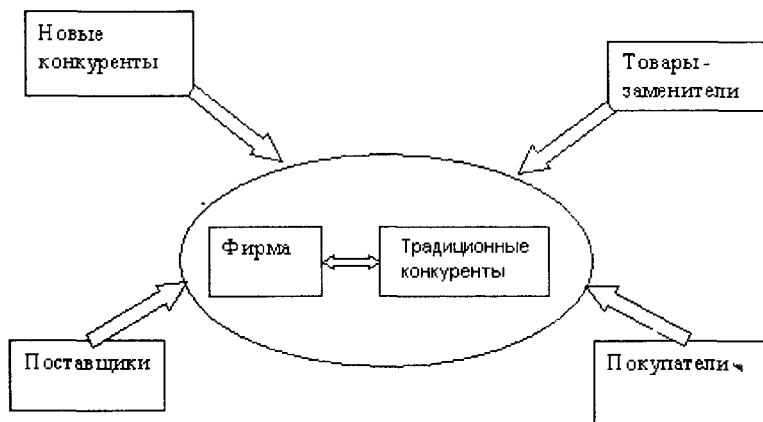
## 9.5. Выработка стратегии управления

### 9.5.1. Оценка внешней среды

Чтобы использовать информационные системы как конкурентоспособное оружие, нужно сначала понимать, где должны быть достоверно найдены стратегические возможности предпринимателей. Информационные системы позволяют сегодня помочь определить стратегические возможности фирмы. Для этого необходимо оценить как внешнюю среду, так и внутренние возможности фирмы. Следуя [3], начнем с оценки внешней среды, для чего используем модель конкурентных сил Портера.

#### Противостоящие конкурентные силы

В модели конкурентных сил Портера, которая иллюстрируется рисунком, предусматривается, что фирма имеет ряд внешних угроз и возможностей: потенциально новые конкуренты, товары-заменители, клиенты, поставщики и традиционные конкуренты.



Модель конкурентных сил Портера

Успех в конкурентной борьбе при взаимодействии с этими конкурентными силами может быть достигнут с использованием четырех основных стратегий: дифференцирование изделия, сосредоточенное дифференцирование, развитие тесных связей с клиентами и поставщиками, удешевление производства. Фирма может обеспечить преимущество, следуя одной из этих стратегий или несколькими стратегиям одновременно.

Понятие дифференцирование изделия означает создание вариантов товара или услуги, которые не предлагаются другими производителями. Информационные технологии в этом случае используются не только на стадии сбора информации и ее анализа, но и на стадии производства товаров и услуг. Например, если на мебельных фабриках конкурентов не используется компьютерное проектирование и производство, то можно предложить такую услугу, как изготовление мебели по индивидуальному заказу клиента в короткие сроки с помощью программ компьютерного дизайна и изготовления. Стоимость производства такой мебели не будет намного превосходить стоимость «типовых» решений соперников по бизнесу.

Предприниматели могут создавать новые рыночные ниши сосредоточенным дифференцированием, выделяющим определенную цель для изделия или обслуживания, которая может стать главной. Фирма может обеспечить предложение специализированного изделия или обслуживания, которое удовлетворяет этот узкий рынок лучше, чем существующие конкуренты, и это вытесняет потенциально новых конкурентов.

Преимущество, которое может получить компания за счет использования информационных систем, связано с качественным отбором и анализом информации для улучшения продаж и методов маркетинга. Такие системы трактуют существующую информацию как ресурс, который может быть добыт организацией, чтобы увеличить рентабельность и проникновение на рынок.

Стоимость приобретения нового клиента, по оценкам, в пять раз дороже стоимости сохранения существующего

клиента. Тщательно исследуя затраты клиентов на закупки и производство, фирмы могут распознавать выгодных клиентов и выигрывать большее количество их бизнеса. Аналогично компании могут использовать эти данные, чтобы распознавать невыгодных клиентов.

Фирмы могут создавать связи с клиентами и поставщиками так, чтобы привязать клиентов и поставщиков удобным расписанием поставок, гибкими ценовыми скидками для постоянных партнеров. Для фирмы-потребителя будет трудно и дорого переключиться на другого поставщика. С другой стороны, для фирмы-поставщика это упрощает и удешевляет оформление сделок с постоянными клиентами.

Стратегические системы нацелены на поставщиков, разработаны, чтобы максимизировать покупательную способность фирмы (и минимизировать затраты) при наличии поставщиков, взаимодействуют с информационной системой, чтобы удовлетворить точные деловые потребности фирмы. Поставщики, которые не желают идти «в ногу» с этой системой, могут уступать бизнес другим поставщикам, которые будут выполнять эти требования.

Чтобы воспрепятствовать проникновению новых конкурентов на рынки, предприниматели могут производить товары и услуги по более низким ценам, чем конкуренты. Уверенные в стратегически ориентированной информации, фирмы значительно снижают свои внутренние затраты, поставляя изделия и услуги по сниженным ценам (и иногда с более высоким качеством), чем могут обеспечить их конкуренты.

Таблица, приведенная ниже, показывает, как может использоваться Интернет, чтобы поддержать каждую из конкурентоспособных стратегий.

### Стратегии использования Интернет

Стратегия	Применение Интернет
Дифференциация изделия	Виртуальное банковое дело: Security First Network Bank допускает, чтобы клиенты смотрели банковские отчеты, счета оплаты, проверяли балансовые счета и обеспечивает 24-часовое обслуживание клиента через World Wide Web

Стратегия	Применение Интернет
Сосредоточенная дифференциация	Фирма "Hyatt Hotels TravelWeb" обеспечивает электронную информацию относительно действующих гостиниц в Северной Америке. Hyatt может анализировать модели размещения TravelWeb, чтобы приспособливать гостеприимный сервис к предпочтениям клиента.
Связь с клиентами и поставщиками	Federal Express имеет сайт World Wide Web, где клиенты могут прослеживать состояние их багажа в любое время дня где-нибудь в мире, вводя их багажный номер.
Дешевый производитель	Avex Electronics, Inc уменьшает стоимость, заменяя расценки, счета и вид художественного оформления для компонентов электроники и комплектующих во взаимодействии с клиентами и поставщиками с помощью Интернет.

### 9.5.2. Оценка внутренних возможностей фирмы и выработка стратегии управления

#### Сегментация рынка

Первым пунктом стратегического плана маркетинга является определение миссии стратегической единицы бизнеса (или всей фирмы, если она не содержит других SBU). Иными словами, следует ясно и четко сформулировать определенный смысл существования этой единицы. При этом фирма должна ответить по крайней мере на три фундаментальных вопроса:

- каким бизнесом мы занимаемся?
- каким бизнесом нам следует заниматься?
- каким бизнесом нам не следует заниматься?

Отвечая на эти вопросы, фирма должна исходить из основополагающей концепции маркетинга – приоритета рыночных потребностей, а не собственных технологий. Для этого нужно исходить из следующих принципов.

- Для покупателя товар – это польза, которую он приносит.
- Никто не покупает товар сам по себе. Требуется выполнение услуги или решение проблемы.
- Различные технологии могут дать одно и то же искомое решение.

- Технологии быстро меняются, тогда как базовые потребности остаются стабильными.

Следовательно, для фирмы с рыночной ориентацией жизненно важно определить свою миссию в терминах базовой потребности, а не в терминах производимого ею товара. Например, телексы, как технология, устарели, но потребность в быстрой передаче информации осталась. В настоящее время она удовлетворяется с помощью факса и электронной почты. Приведем еще несколько примеров определения миссии преуспевающими компаниями, ориентированными на рынок.

Фирма «Derbit International» действует на рынке покрытий для крыш и изготавливает битумные пленки. Компания определяет свою миссию следующим образом: «Мы в партнерстве с эксклюзивными дистрибьюторами и квалифицированными кровельщиками продаем решения гарантированной водонепроницаемости крыш».

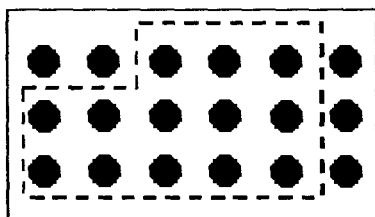
Фирма «Otis Elevator» работает на двух тесно связанных рынках: а) разработка, изготовление и установка лифтов, эскалаторов и движущихся тротуаров; б) обслуживание установленного оборудования. Ее определение миссии таково: «Наш бизнес состоит в перемещении людей и материалов вертикально и горизонтально на короткие расстояния..., и пока наши лифты работают хорошо, люди не замечают их... Наша задача – остаться незамеченными».

Такое определение миссии крайне важно для фирмы с практической точки зрения, так как оно определяет позицию фирмы и ее продукта по отношению к рынку, что является начальной точкой любой рекламной кампании и может использоваться как рекламный девиз фирмы.

Определяя свою миссию (бизнес), фирма тем самым определяет свой базовый рынок, на котором она собирается вести конкурентную борьбу. Если фирма пытается выйти на широкий круг потребителей с единым планом маркетинга, предполагая, что эти потребители нуждаются в товарах или услугах с аналогичными характеристиками, то такой подход называется *массовым маркетингом*. Его применял еще Генри Форд, который продавал одну стандарт-

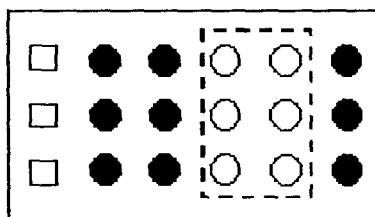


ную «модель Т» автомобиля черного цвета по сравнительно небольшой цене большому числу разнообразных людей. Графически такой подход представлен на рисунке. Почти весь рынок попадает в единую зону, которую пытается охватить фирма (рисунок).



**Массовый маркетинг**

Однако удовлетворить всех потребителей с помощью единственного товара (услуги) и единого плана маркетинга на большинстве современных рынков практически невозможно. Покупатели ищут предложения (решения), адаптированные к их специфическим требованиям. Поэтому одним из первых стратегических решений, принимаемых фирмой в процессе планирования, является разбиение базового рынка на части, состоящие из потребителей с похожими потребностями и другими однородными характеристиками. Такой процесс получил название *сегментации рынка* (рисунок).

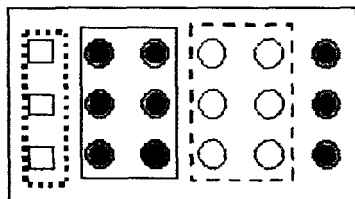


**Сегментация рынка**

Умение сегментировать базовый рынок – одно из основных условий успешных действий фирмы на рынке.

Процесс сегментации рынка и выработки специфического плана маркетинга для определенного сегмента графически представлен на рисунке. В этом случае часть рынка попадает в сферу интересов фирмы.

Более общим случаем является стратегия множественной сегментации, когда фирма нацеливается на два или более рыночных сегмента, каждый из которых характеризуется различными потребностями и предлагает специально разработанный комплекс мероприятий маркетинга (*marketing mix* – смесь маркетинга) для каждого сегмента. Графически этот процесс изображен на рисунке.



**Множественная сегментация**

Приведем таблицу (см. табл.), поясняющую практический смысл сегментации и характеризующую основное содержание смеси маркетинга для каждого маркетингового подхода (в смесь маркетинга входит понятие четырех *P*: Product (товар). Price (цена). Place (место продаж), Promotion (продвижение).

Обсудим некоторые практические вопросы, связанные с выбором целевых сегментов, так как именно с этого этапа начинаются аудит и стратегическое планирование действий фирмы на рынке.

Прежде чем определить конкретные критерии и переменные сегментации, поясним разницу между понятиями *дифференциация* и *сегментация*. Чемберлен (Chamberlin) в классической работе по монополистической конкуренции

так определил дифференциацию товаров: «Класс товаров дифференцирован, если существует какое-либо значимое основание для различения товаров (или услуг) одного продавца от товаров (услуг) другого», т.е. товары являются дифференцированными, если потребители считают, что они решают их различные проблемы. При этом это могут быть как товары конкурентов, так и товары одной фирмы, ориентированные на различные сегменты рынка.

### Стратегии сегментации

Marketing mix	Массовый маркетинг	Сегментация рынка	Множественная сегментация
<b>Целевой рынок</b>	Широкий круг потребителей	Одна хорошо определенная группа потребителей	Две (или более) определенные группы потребителей
<b>Товар или услуга</b>	Ограниченное число под одной товарной маркой для многих типов потребителей	Одна марка товаров или услуг, адаптированная для одной группы потребителей	Отличительная марка товаров или услуг для каждой группы потребителей
<b>Цена</b>	Один общепризнанный диапазон цен	Один диапазон цен, приспособленный для одной группы потребителей	Один диапазон цен, приспособленный для каждой группы потребителей
<b>Сбыт</b>	Все возможные торговые точки	Только подходящие торговые точки	Все подходящие торговые точки – различные для разных сегментов
<b>Продвижение</b>	Средства массовой информации	Подходящие средства массовой информации	Подходящие средства массовой информации различные для разных сегментов
<b>Упор в стратегии</b>	Ориентация на различные типы потребителей через единую широкую программу маркетинга	Ориентация на конкретную группу потребителей через высокоспециализированную, но массовую программу	Ориентация на несколько разных рыночных сегментов через различные планы маркетинга, приспособленные к каждому сегменту

Процесс сегментирования нацелен прежде всего на потребителей с общими свойствами, измеренными по какой-нибудь выбранной шкале.

Фирма могла бы рассматривать каждый центр закупки как сегмент. Но при объединении этих центров в меньшее число групп была бы возможна экономия. Центры закупки агрегируются в сегменты таким образом, что достигаются максимальная однородность спроса внутри сегментов и максимальная неоднородность между сегментами. Продолжение этого процесса объединения в конце концов приводит к образованию единственного сегмента: рынка в целом. Фирма сама должна определить уровень агрегирования, который обеспечит максимальную прибыль.

Таким образом, «*дифференциация* – это концепция, описывающая разнообразие предложения; а *сегментация* – концепция, описывающая разнообразие спроса».

### **Краткое содержание стратегического плана маркетинга**

Итак, мы рассмотрели основные этапы процесса стратегического планирования маркетинга и используемые при этом инструменты теории маркетинга. Перечислим теперь разделы, которые должен содержать стратегический план маркетинга для *SBU*. (Напомним, что основным отличительным признаком *SBU* является организационная самостоятельность, т.е. наличие управляющего и собственных ресурсов. Если предприятие не имеет самостоятельных подразделений, то план маркетинга должен разрабатываться для предприятия в целом.)

Заметим также, что для планов маркетинга не существует жестких стандартов, характерных, например, для финансовой части бизнес-плана. Однако в стратегическом плане маркетинга обязательно должны быть отражены определенные этапы, хотя форма изложения может быть произвольной.

**Этап 1.** Миссия *SBU*. Общее описание, основные направления деятельности и задачи, решаемые *SBU*, отличительные особенности.

**Этап 2.** Обзор финансовых результатов *SBU*. Объем продаж/оборот, маржа, прибыль.

**Этап 3.** Обзор рыночной ситуации. Потенциал рынка, его основные сегменты, движущие силы конкуренции.

**Этап 4.** Результаты *SWOT*-анализа для всех сегментов рынка.

**Этап 5.** Результаты сегментного анализа. Анализ прибыльности каждого сегмента: товаров, территорий, каналов сбыта, заказчиков, целевых групп потребителей.

**Этап 6.** Результаты *Portfolio*-анализа (суммирование результатов *SWOT*-анализа в матричных многокритериальных моделях *DCG*, *DPM*).

**Этап 7.** Результаты *Gap*-анализа. Расчет стратегий Анзоффа.

**Этап 8.** Определение стратегий четырех *P* для каждой целевой группы потребителей.

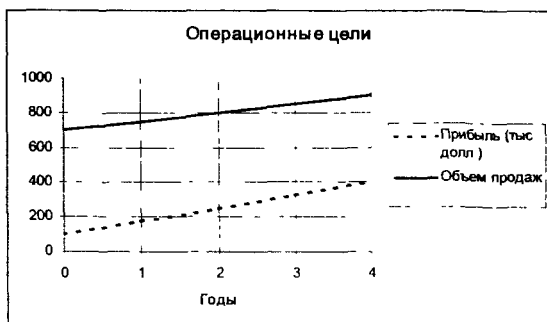
**Этап 9.** Расчет необходимого бюджета.

### **Выбор целей и стратегий маркетинга**

Цели маркетинга должны ставиться в полном соответствии с корпоративными целями. Они должны быть четко сформулированы в количественной форме и иметь определенный финансовый эквивалент. Цель может быть представлена как простая диаграмма.

График может быть дополнен кратким комментарием, например:

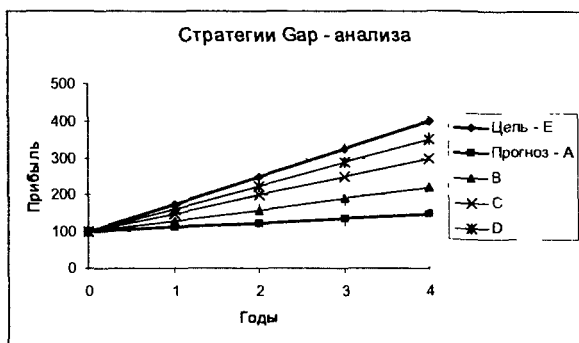
«Этот четырехлетний бизнес-план показывает увеличение объема продаж с \$700.000 до \$900.000 и увеличение прибыли со \$100.000 до \$400.000. Цель бизнес-плана — демонстрация того, как достичь этих показателей». Цель может быть выражена и другими числовыми характеристиками. В качестве примера точной, хотя и очень общей, формулировки можно привести цель одного из немецких производителей автомобилей:



### Цели маркетинга

«К концу четвертого года достичь на европейском рынке 15-процентной доли рынка». Точная и по возможности операциональная формулировка целей необходима для того, чтобы иметь возможность оценивать эффективность и действенность избранных стратегий и действий.

После установки целей начинается анализ стратегий, которые бы обеспечили их достижение. Этот анализ начинается с процедур *Gap-анализа* (анализа щели) для объема продаж и (или) прибыли и вытекающих из него стратегий Анзоффа. Заметим, что грамотный выбор подходящих стратегий невозможен без предварительного проведения полного аудита маркетинга, позволяющего выявить перспективные и неперспективные товары и рынки.






### Стратегии Gap-анализа

Gap-анализ начинается с прогноза текущего состояния фирмы на планируемый период с помощью метода экспертных оценок или с применением математических прогнозных методов (экспертные оценки в данном случае предпочтительнее, так как требуется получить прогноз на несколько лет вперед). Прогноз дает линию *A* на графике *Gap-анализа*.

Начиная с текущей прибыли (100), планируется достичь в конце периода планирования точки 400 (линия *цель* – *E*). Чтобы закрыть щель до точки *B*, достаточно улучшить продуктивность операционной деятельности компании без изменения ее стратегии.

Чтобы подняться выше точки *B* на графике, необходимо изменять стратегию действий фирмы на рынках (новая стратегическая щель *B–E*). Применимые в условиях растущих рынков стратегии можно рассмотреть с помощью матрицы Анзоффа (см. рисунок).

	Товары	Старые	Новые
Рынки			
Старые		1 	3 
Новые		2 	4

Стратегии Анзоффа

Из матрицы Анзоффа (Товар/Рынок) следуют основные стратегические рекомендации:

1. **Обработка рынка.** Усиление мероприятий маркетинга для имеющихся товаров на имеющихся рынках с целью стабилизации или расширения доли рынка или увеличения объема рынка. Возможные пути достижения – увеличение потребления (снижение цен, увеличение объема упаковки и т.д.); привлечение покупателей конкурирующих

товаров, активизация скрытой потребности (реклама, предложение проб, снижение цен). Прогнозируемый в результате этих мероприятий объем продаж дает точку *C* на графике щели.

**2. Развитие рынка.** Выход со старыми товарами на новые рынки. Возможные варианты действий:

- сбыт на новых региональных, национальных или интернациональных рынках (интернационализация и глобализация);
- расширение функций товаров; новые области применения для старого товара;
- вариация товара с целью его приспособления к требованию определенных потребителей (сегментирование рынка).

**3. Развитие товара (инновации).** Продажа новых товаров на старых рынках. Суммарный прогнозируемый объем продаж в результате мероприятий стратегий 2,3 дает точку *D* на графике щели.

**4. Диверсификация.** Предприятие отдаляется от исходных сфер деятельности и переходит к новым. Причины: стагнирующие рынки, желание уменьшить риск («не все яйца в одну корзину»), финансовые выгоды, страхование снабженческой или сбытовой базы. Производственная программа включает продукты, не имеющие никакой прямой связи с прежними товарами фирмы. Различают три формы диверсификации:

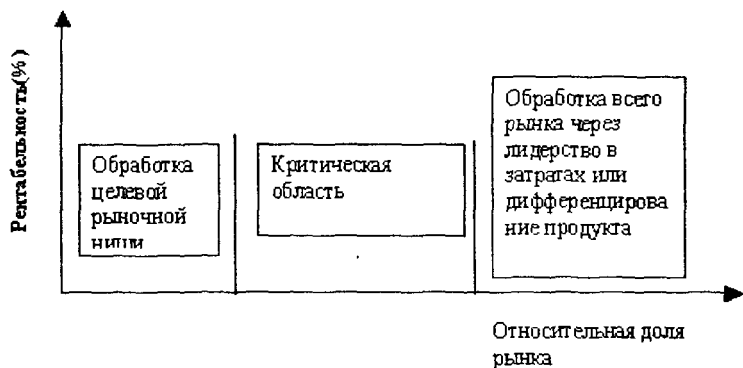
- диверсификация на том же уровне (*горизонтальная*), например, автомобильное предприятие начинает производство мотоциклов;
- диверсификация на сбытовые или снабженческие рынки (*вертикальная*), например, производитель текстиля открывает предприятие по производству одежды;
- побочная диверсификация (без различимой вещественной взаимосвязи), например, участие фирмы «Пепси-кола» в производстве спортивного инвентаря.

Рассмотрим теперь другие матричные модели, базирующиеся на данных аудита маркетинга и дающие различные



стратегические рекомендации в зависимости от текущего положения *SBU*.

Для выбора стратегии действий фирмы на конкретном рынке используют матрицу конкуренции Портера. Любая фирма должна не только учитывать удовлетворение потребностей покупателей, но и постоянно изучать так называемые конкурентные силы на рынке. Как уже отмечалось выше, на рынке действуют пять основных сил, являющихся движущими силами конкуренции, по Портеру, для получения прибыли выше средней фирма должна иметь конкурентное преимущество. В результате проведенных исследований Портер показал, что связь между долей рынка и рентабельностью выглядит так



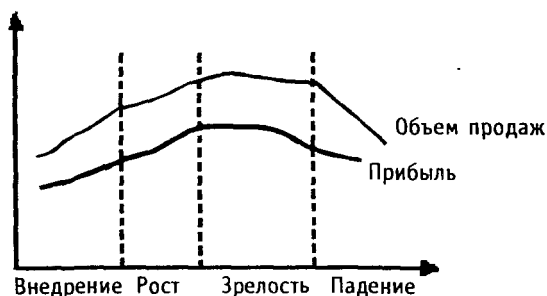
**Рентабельность и доля рынка**

Средняя позиция опасна. Предприятия, не имеющие средств для достижения лидерства на рынке, должны сконцентрировать свою работу на определенном сегменте и наращивать на нем преимущество по отношению к конкурентам.

Рассмотрим теперь другие известные матричные модели, использующиеся для принятия стратегических решений и известные как инструменты *Portfolio-анализа* (*матричные модели анализа портфеля*). Сначала кратко опи-

шем две теоретические концепции, которые используются в матричных моделях.

Концепция жизненного цикла продукта описывает развитие показателей продукта во времени по определенному образцу. Хотя в реальности существует множество различных типов поведения продукта, обычно рассматривают традиционный цикл, состоящий из 3–5 фаз, или стадий. Рассмотрим модель с четырьмя стадиями: внедрение, рост, зрелость, падение. Характер поведения объема продаж и прибыли представлен на рисунке.



### Объем продаж и прибыль в течение жизненного цикла

Рассмотрим позицию продукта на рынке и политику маркетинга по отношению к нему на разных стадиях его жизненного цикла (см. табл.).

### Позиция продукта и политика маркетинга

Характеристики	Этапы жизненного цикла продукта			
	Внедрение	Рост	Зрелость	Падение
<b>Рыночные характеристики</b>				
Объем продаж	Низкий	Быстрый рост	Стабильно высокий	Сокращение
Расходы на одного потребителя	Высокие	Средние	Низкие	Низкие

Характеристики	Этапы жизненного цикла продукта			
	Внедрение	Рост	Зрелость	Падение
Прибыль	Отрицательная	Рост	Высокая	Сокращение
Тип заказчиков	Новаторы	Ранние последователи	Среднее и позднее большинство	Отстающие
Конкуренция	Слабая	Растущая	Сильная, но начинает убывать	Быстрое падение
Конкурентные стратегии	Непрямая конкуренция	Недифференцированный продукт, основная борьба за долю рынка	Сокращение цен, акцент на эффективности и снижении затрат	Уход части конкурентов
Стиль управления	Заботливый уход	Гибкий/пробивной	Критик-администратор, стремление к экономии	Соковыжималка
Цели маркетинга	Ознакомление потребителей	Быстрый рост/максимальная величина доли рынка	Сохранение доли рынка и извлечение прибыли	Сокращение расходов, использование марки и подготовка к уходу
Стратегии маркетинга				
Товар	Одна базовая модель	Расширение продукта и уровней обслуживания	Модификация, развитие следующего поколения	Отказ от слабых марок
Ценообразование	Зависит от продукта	Расширение диапазона цен	Конкурентное	Снижение цен
Распределение (сбыт)	Выборочное	Интенсивное, ограниченные торговые скидки	Интенсивное, большие торговые скидки	Выборочное, отказ от слабых каналов сбыта

Характеристики	Этапы жизненного цикла продукта			
	Внедрение	Рост	Зрелость	Падение
Реклама	Большие расходы на информирование ранних последователей и дистрибьюторов	Умеренная, для ознакомления и пробуждения интереса на массовом рынке	Акцент на отличительных чертах марки и специальных предложениях	Сокращение до уровня поддержки самых твердых приверженцев марки, акцент на низкие цены для ликвидации запасов
Стимулирование сбыта	Экстенсивное, побуждающее опробовать продукт	Сокращение до умеренного уровня	Увеличение с целью переключения потребителей на данную марку	Сокращение

Вторая концепция, используемая в матричных моделях, – это эффект опыта. Он состоит в том, что по мере накопления опыта производства продукта снижаются единичные затраты на его изготовление. Чтобы воспользоваться потенциальной возможностью снижения затрат, требуется увеличивать объем сбыта. С этим тесно связана еще одна возможность снижения затрат на единицу товара за счет увеличения объема производства. Эта тенденция называется *эффектом масштаба*.

Для классификации товаров по их рыночной доле применяется матричная модель Бостонской консалтинговой группы – Boston Consulting Group (BCG), имеющая вид:

Матричная модель BCG

		Относительная доля рынка	
		Низкая	Высокая
Скорость роста рынка	Высокая	Знаки вопроса	Рост (звезды)
	Низкая	Закат (собаки)	Зрелость (дойные коровы)

Матрица *BCG* формата  $2 \times 2$  основана на следующих предположениях:

- 1) прибыль и капиталы увеличиваются с ростом доли рынка в результате действия эффектов масштаба и опыта (эффекты снижения себестоимости продукции за счет больших объемов производства и накопленного в процессе производства опыта);
- 2) с ростом объема продаж требуются денежные средства на увеличение оборотного капитала и наращивание мощностей;
- 3) для увеличения доли рынка обычно требуются средства на ведение тактики завоевания доли рынка;
- 4) по мере достижения товаром стадии зрелости в цикле жизни рост замедляется, и добавочные средства часто могут быть получены без сокращения доли фирмы на рынке; эти средства можно направить на развитие товаров, находящихся в цикле жизни на стадии роста.

Матрица делится на 4 части, соответствующие различным типам бизнеса, с различными характеристиками получения и расходования денежных средств. *BCG* предложила следующую классификацию и соответствующие стратегические рекомендации.

**Вопросительные знаки** (низкая доля, высокий рост) — *SBU*, имеющие низкую долю на быстрорастущих рынках. Имеются в виду продукты, находящиеся на начальной стадии жизненного цикла. Для увеличения доли рынка они требуют больших инвестиций. Часто финансовые затраты на них значительно превышают приносимый ими доход. Поэтому руководство должно решить вопрос о возможности продолжения их инвестирования или их удалении, откуда и название этого типа *SBU*.

**Звезды** (высокая доля, высокий рост) — *SBU*, занявшие большую долю быстрорастущего рынка. Речь идет о товарах на стадии роста. Большая часть дохода, приносимого этими товарами, идет на укрепление их собственной позиции. С замедлением роста рынка «звезды» могут стать «дойными коровами».

**Дойные коровы** (высокая доля, низкий рост) — продукты, достигшие стадии зрелости. За счет высокой доли рынка

они имеют значительную экономию в затратах и приносят предприятию большую прибыль, которую можно направить на развитие других – *SBU* (продуктов).

**Собаки** (низкая доля, низкий рост) продукты, достигшие стадии зрелости и упадка. Пока они дают прибыль, ее следует инвестировать в «звезды» и «вопросительные знаки». При опасности убыточности их удаляют, если нет стратегических соображений для их сохранения, например, в ожидании роста рынка.

Матрицу BCG можно построить на основе либо экспертных оценок, либо количественных данных, полученных из финансовой отчетности компании и с помощью методов статистической обработки данных.

Для оценки перспектив бизнеса на конкретном рынке в *Portfolio анализе* применяется также многофакторная матричная модель «Дженерал Электрик» (General Electric Multifactor Portfolio Model). Матрица (см. рис.) строится в координатах «сила бизнеса – привлекательность рынка» и делится на 9 блоков. Блоки образуют три зоны, требующие различных стратегических решений, связанных с:

- инвестированием;
- селективным управлением для получения дохода;
- исчерпанием потенциала (выходом).



**Матричная модель General Electric (GEM)**

Каждая фирма может выбрать наиболее подходящие для нее критерии привлекательности рынка и силы бизнеса и оценить их по 9-балльной шкале весовыми коэффициентами важности критерия. Применяемая шкала оценок планов маркетинга имеет следующую градацию:

- 9 – очень привлекательный;
- 7 – привлекательный;
- 4,5 – неплохой;
- 3 – непривлекательный;
- 0 – очень непривлекательный.

Аналогично оценивается сила бизнеса. Например, оцененный товар/сегмент рынка (SBU) располагается внутри матрицы в точке с координатами (6,5;6,8), на основе чего может быть принято решение об инвестировании.

### **Стратегия управления 4×P**

После выбора основных стратегических направлений действий компании необходимо их конкретизировать через планирование специальных мероприятий или программу маркетинга, которая традиционно носит название *marketing mix* (смешанный маркетинг). Основные компонент этой смеси известны также под названием четыре «P» (4×P): *Product* (товар), *Price* (цена), *Place* (место продаж), *Promotion* (продвижение). В соответствии с современной концепцией маркетинга стратегия четырех «P» должна быть определена для каждого целевого сегмента рынка, выделенного компанией. Это означает, что для каждой целевой группы потребителей должны быть спланированы соответствующие товары, цены, места продаж и стратегия продвижения. Здесь стратегическое планирование непосредственно переходит в планирование тактических мероприятий маркетинга. Остановимся немного на планировании продвижения, так как именно этот компонент часто отождествляют со всем маркетингом.

Продвижение нацелено на решение двух основных задач: стимулирование спроса (через увеличение объема рынка или расширение своей доли) и улучшение имиджа ком-

пании и, в свою очередь, состоит из следующих четырех компонентов.

*Реклама* – оплаченная форма продвижения товаров и услуг определенным рекламодателем. Различают два основных вида рекламы: целевую, нацеленную на конкретную группу потребителей или конкретный товар, и институциональную, или корпоративную, нацеленную на улучшение образа корпорации. Последняя довольно редко применяется в России (за исключением рекламы банков). Однако этот вид рекламы способен приносить значительный эффект и не случайно широко распространен на Западе.

*Связи с общественностью* – не оплачиваемое специальным образом стимулирование спроса на товар или услугу через помещение коммерчески важной информации в соответствующих изданиях или проведение благоприятных презентаций на радио и телевидении.

*Персональные продажи* – устное представление одному или нескольким потенциальным покупателям определенного товара или услуги с целью совершения продажи.

*Стимулирование сбыта* – выставки, презентации, премии и другие мероприятия, стимулирующие покупки потребителей и эффективность дилеров.

Необходимо учитывать, что конкретный набор инструментов *Marketing mix* может существенно различаться в зависимости от отрасли, конкретного этапа цикла жизни продукции и этапа приобретения продукции, на котором находится покупатель. Приведем таблицу, характеризующую содержание стратегии 4×Р в зависимости от этапа жизненного цикла продукции (таблица).



## Вопросы для самопроверки

1. Какие стратегии используются для получения преимущества в конкурентной борьбе?
2. Какими принципами должна руководствоваться компания, определяя цели рыночной стратегии?



## Стратегия управления 4 × Р

4хР	Внедрение	Рост	Зрелость	Падение
Товар	Одна базовая модель	Расширение продукта и уровней обслуживания	Модификация, развитие следующего поколения	Отказ от слабых марок
Ценообразование	Зависит от продукта	Расширение диапазона цен	Конкурентное	Снижение цен
Распределение (сбыт)	Выборочное	Интенсивное, ограниченные торговые скидки	Интенсивное, большие торговые скидки	Выборочное, отказ от слабых каналов сбыта
Реклама	Большие расходы на информирование ранних последователей и дистрибьюторов	Умеренная, для ознакомления и побуждения интереса на массовом рынке	Акцент на отличительных чертах марки и специальных предложениях	Сокращение до уровня поддержки самых твердых приверженцев марки, акцент на низкие цены для ликвидации запасов
Стимулирование сбыта	Экстенсивное, побуждающее опробовать продукт	Сокращение до умеренного уровня	Уменьшение с целью переключения потребителей на данную марку	Сокращение

3. Какова цель сегментации рынка?
4. Что такое стратегии Анзоффа?
5. Каковы этапы жизненного цикла продукта?
6. Как меняется маркетинговая стратегия в зависимости от этапа жизненного цикла продукта или услуги?
7. В чем суть стратегии управления четырех P?
8. Что такое Portfolio-анализ?

## 9.6. Обзор возможностей пакета Marketing Expert

Система была разработана компанией Про-Инвест Консалтинг (Москва) с использованием принятых во всем мире известных аналитических методик (GAP-анализ, Сегментный анализ, SWOT-анализ, Portfolio-анализ), и решает повседневные практические маркетинговые задачи. Marketing Expert – это консультант руководителя предприятия, коммерческого директора или руководителя службы сбыта, позволяющий на практике применить основные принципы и методы маркетингового анализа и планирования.

С помощью пакета Marketing Expert можно решать следующие задачи.

- **Сегментация рынка.** Формирование территориально-сбытовой структуры компании, посредством установления связи между товарами, потребителями, каналами сбыта.
- **Оценка рентабельность продукции, доходности и прибыльности отдельных сегментов рынка.**
- **Выбор оптимальных каналов сбыта и вариантов реализации продукции.**
- **Оценка конкурентоспособности компании (SWOT-анализ).**
- **Выбор цели маркетинга и разработка наиболее эффективной стратегии ее достижения – снижение издержек, выпуск новых товаров, освоение новых рынков (GAP-анализ).**

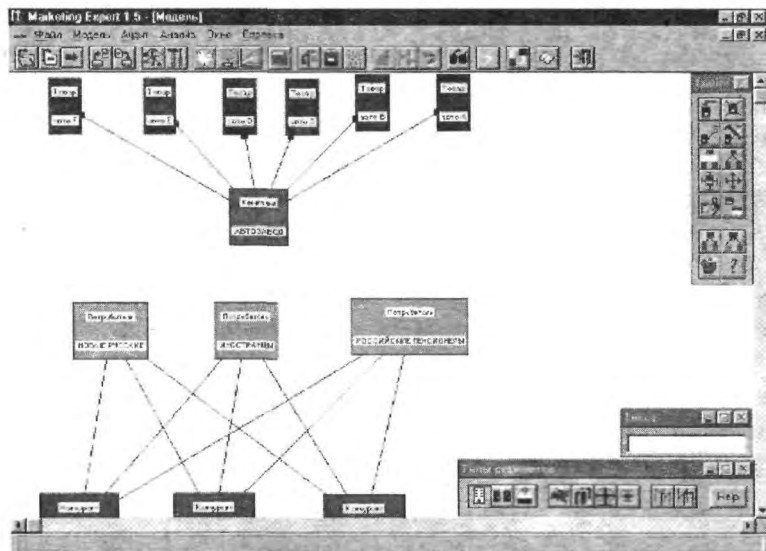
- **Оценка рисков**, связанных с реализацией каждой из стратегий.
- **Разработка тактического плана маркетинга**, формирование оптимального портфеля товаров и мероприятий marketing mix (Portfolio-анализ).
- **Решение обратной задачи** – расчета вариантов цен для группы товаров по заданной прибыли.
- **Расчет коэффициента эластичности спроса** и прогноз продаж.
- **Формирование маркетинговой части бизнес-плана** в соответствии с международными стандартами.

Программа Marketing expert входит в линейку продуктов, разработанных компанией Про-Инвест Консалтинг для изучения и анализа рынка. Модуль обмена программы Project Expert (управление проектами) импортирует данные о продуктах, условиях их реализации и другие данные, подготовленные в системе Marketing Expert, в операционный план текущего проекта Project Expert. Иными словами, Marketing Expert, выступая как самостоятельная система, может в то же время служить дополнением к Project Expert в качестве средства детальной проработки плана маркетинга для инвестиционных проектов. В качестве исходных данных для проведения анализа и разработки плана маркетинга используются данные из геоинформационной системы Marketing Geo, базирующейся на данных Госкомстата и позволяющей вносить собственные данные для расчета емкости рынка, доли компании и ближайших конкурентов, а также формирования оптимальной сбытовой структуры.

Marketing Expert является удобным инструментальным средством для разработки стратегического и тактического планов маркетинга, позволяющим произвести все необходимые аналитические операции, а также подготовить и выдать на печать необходимые документы. Marketing Expert с помощью удобного графического препроцессора позволяет построить модель компании, имеющей сложную сбытовую структуру, оперирующей одновременно на несколь-

ких рынках, имеющей определенных конкурентов и проводящей определенные мероприятия (marketing mix) для определенных целевых групп потребителей. Построенная модель компании дает возможность проводить сегментный анализ прибыльности через вычисление доходов и издержек для любого сегмента рынка или структурного элемента компании. Marketing Expert позволяет проводить многокритериальный аудит маркетинга, в котором могут участвовать одновременно количественные и качественные критерии.

Программа помогает установить цели предприятия и определить стратегии их достижения. Marketing Expert позволяет построить матричные модели BCG и DPM, предназначенные для выработки стратегических рекомендаций по номенклатуре продукции и привлекательности сегментов рынка. Кроме этого с помощью инструментальных средств программы можно производить многовариантный анализ риска и неопределенности – как за счет вариации



Карта рынка

внешних факторов (объем рынка, доля рынка), так и за счет локальных факторов (издержки маркетинга, переменные производственные издержки, доходы от продаж).

Программа позволяет решать обратную задачу – по заданной прибыли всей компании определять необходимые начальные параметры. В частности, решается задача поиска вариантов цен покрытия общих издержек для группы товаров.

Marketing Expert может хранить в одном проекте прогноз и несколько вариантов плана, что дает возможность ввода фактической информации по мере исполнения плана и сравнения актуальных данных с плановыми показателями. Программа дает возможность оптимального распределения бюджета маркетинга с помощью процедур многокритериальной оптимизации.

## **Основные принципы работы системы**

Стратегический план маркетинга – основа корпоративного бизнес-плана. Основой долгосрочного корпоративного планирования предприятия является пяти – или трехлетний стратегический план маркетинга. В нем должны быть определены четкие количественные цели и разработаны стратегии их достижения. Marketing Expert обеспечивает поддержку принятия решений на всех этапах стратегического планирования маркетинга и помогает подготовить необходимые выходные формы и графики.

Marketing Expert обеспечивает решение задач GAP-анализа, SWOT-анализа, многокритериального Portfolio-анализа, оптимального распределения бюджета маркетинга и анализа риска и неопределенности, а также позволяет решать обратную задачу – по заданной марже вычислять необходимые входные параметры.

Стратегический план маркетинга, разработанный на Marketing Expert, обеспечивает все необходимые данные для планирования производства и финансового планирования, являясь, таким образом, основой процесса бизнес-планирования.

Удобный графический препроцессор позволяет быстро создать модель компании, имеющей сложную инфраструктуру и оперирующей на нескольких рынках одновременно. Инструментальные средства визуализации информации позволяют создать базу данных компании с графическим интерфейсом пользователя. С помощью графического препроцессора создается «Карта рынка», на которой отображаются инфраструктурные элементы компании, целевые группы потребителей и конкуренты. Первичные данные и результаты анализа могут быть отображены на Карте рынка с помощью редактора легенды.

Marketing Expert дает возможность коллективной работы при разработке корпоративного плана маркетинга, т.е. несколько подразделений могут самостоятельно планировать свои действия, находясь в одном проекте. Каждое инфраструктурное подразделение компании может вводить актуальные данные о результатах реализации своего плана. При этом результаты выполнения общего плана будут вычисляться автоматически.

### **Решение задач оптимального ценового планирования**

Marketing Expert позволяет решать обратные задачи — по заданной прибыли (рентабельности) всей компании находить варианты цен отдельных товаров. Эта процедура может быть применена, в частности, для нахождения вариантов цен покрытия общих издержек компании (переменных и постоянных) для группы товаров. В более общей постановке решается задача многокритериального оптимального ценового планирования, т.е. задача поиска оптимальных вариантов цен для группы товаров, исходя из удовлетворения сразу несколькими критериям, как количественным, так и качественным (прибыль, рентабельность, спрос, конкурентоспособность и т.д.)

### **Решение задач аудита маркетинга**

Аудит маркетинга является одним из элементов общего аудита менеджмента, в который входят также финансо-

вый аудит, аудит персонала и производственный аудит. При проведении аудита маркетинга менеджер имеет дело с двумя типами факторов:

- 1) факторы окружения, или рынка, на которые фирма не может влиять или влияет слабо (неконтролируемые факторы);
- 2) операционные факторы, которые фирма может контролировать в большей или меньшей степени. Неконтролируемые факторы разделяют на силы макроокружения (политические, экономические, социальные и технологические), воздействующие на бизнес, и силы микроокружения (заказчики, конкуренты, дистрибьюторы и партнеры), влияющие на положение фирмы на конкретных рынках.

Стратегическое планирование маркетинга начинается с аудита. Аудит маркетинга, в свою очередь, начинается с создания с помощью инструментальных средств программы Карты рынка, на которой располагаются структурные элементы компании (отделы, каналы сбыта), внешние сегменты рынка (территории, товарные группы, целевые группы потребителей, конкуренты) и мероприятия маркетинга из marketing mix, определенные для конкретных сегментов (см. рисунок). Вводя Карту рынка, пользователь тем самым сегментирует рынок и определяет основные целевые группы потребителей, то есть совершает первый шаг в аудите маркетинга.

Объекты карты рынка соединяются между собой связями, создающими строгую древовидную структуру модели компании, оперирующей на нескольких рынках, имеющей разветвленную сбытовую сеть и проводящую определенные мероприятия для конкретных сегментов. На каждый узел (объект) дерева можно ввести информацию о продажах определенных товаров по определенным ценам и с определенными скидками, а также задать структуру и ввести информацию об издержках маркетинга (операционных и торгово-административных) именно для этого объекта. Это дает возможность проводить операциональный финан-

совый расчет (доходы от продаж – издержки) для любого объекта Карты рынка, то есть проводить так называемый сегментный анализ прибыльности, являющийся одним из основных элементов аудита маркетинга. При этом результаты расчета на отдельных узлах дерева собираются и суммируются вверх по дереву до вершины, которой является сама компания.

Очень важно, что инструментальные средства программы позволяют быстро перестроить структуру объектов Карты рынка (ввести новые сегменты для анализа, перенести информацию со старых и т.д.). Это дает возможность анализировать различные варианты сегментирования рынка, сбытовой структуры компании или мероприятий из marketing mix.

После проведения сегментного анализа прибыльности пользователь получает значения дохода и прибыли по любому сегменту рынка, структурному подразделению компании или может оценить эффективность конкретных мероприятий из marketing mix. В результате пользователь получает возможность сравнительного анализа сегментов по этим критериям. Marketing Expert с помощью специальных диалогов позволяет пользователю проводить многокритериальный сравнительный анализ объектов Карты рынка по 20 темам, в которые автоматически включаются данные по доходу и прибыли. Остальные критерии могут носить характер экспертных оценок и являются интегральными, то есть каждый критерий состоит в свою очередь из неограниченного числа подкритериев, входящими в линейную свертку с определенными весами. В результате такого многокритериального сравнительного анализа происходит оптимальное распределение ресурсов (бюджета) между сегментами рынка или структурными подразделениями компании.

Специальным видом экспертного сравнительного анализа является так называемый SWOT – анализ, в котором эксперт оценивает свою компанию и ближайших конкурентов по *ключевым факторам успеха (КФУ)*, определя-



ющим преимущества с точки зрения покупателя. Marketing Expert содержит специальный диалог для проведения SWOT-анализа и печати его результатов.

Результаты SWOT-анализа в совокупности с экспертной оценкой критерия Привлекательности сегмента рынка позволяют построить матричную модель DPM. Marketing Expert содержит специальное окно для отображения этой матрицы и ее печати.

Таким образом, Marketing Expert содержит необходимые инструментальные средства как для проведения стандартных процедур аудита маркетинга, так и некоторые специфические средства (например, процедура многокритериального сравнительного анализа сегментов), не описанные в специальной литературе и являющиеся авторскими изобретениями создателей программы.

## **Решение задач планирования маркетинга**

Стратегический план маркетинга должен содержать определенные стандартные формы (GAP-анализ, SWOT-анализ, многокритериальный Portfolio-анализ, сегментный анализ). Инструментальные средства программы Marketing Expert помогают пользователю получить и распечатать все стандартные формы, а также обеспечивают его рядом дополнительных возможностей анализа при планировании.

### **GAP-анализ**

Решение задач GAP-анализа (анализа щели) обеспечивается за счет хранения в одном проекте нескольких вариантов плана маркетинга, являющихся реализацией прогноза и четырех стратегий Анзоффа. В специальном диалоге «GAP-анализ» пользователь имеет возможность выбрать вариант плана, для которого будут вводиться исходные данные по продажам и издержкам. После этого при открытии диалогов ввода данных для любого объекта «Карты рынка» в заголовке диалоговой панели высвечивается название выбранной стратегии. При выборе следующей стратегии Анзоффа имеется возможность загрузки

данных из предыдущей стратегии. Пользователю остается лишь добавить необходимые мероприятия, характерные именно для этой стратегии, затраты на эти мероприятия и прогнозируемый доход и сравнить ее результаты с предыдущими стратегиями и с целью компании, которая также вводится в диалоге «GAP-анализ».

Диалог «GAP-анализ» также позволяет собрать информацию со всех сегментов о планируемом общем количестве всех товаров, по периодам планирования, при необходимости с соответствующими ценами и скидками. Такая информация необходима прежде всего для разработки соответствующего плана производства. Диалог «GAP – анализ» имеет необходимые графические средства и средства печати, позволяющие наглядно изобразить результаты анализа и получить их твердые копии.

### **Сегментный анализ**

Кнопка «Финансовый расчет» открывает диалог с операционным расчетом прибыльности (доходы от продаж – издержки) для выделенного объекта Карты рынка. Таким образом, можно подсчитать прибыльность по периодам аудита и планирования любого структурного подразделения компании, сегмента рынка (территории, целевой группы потребителей или товарной группы) или мероприятия Marketing mix. При выделении на Карте объекта «Компания» проведение финансового расчета означает расчет результатов соответствующей стратегии, выбранной в панели «GAP-анализ».

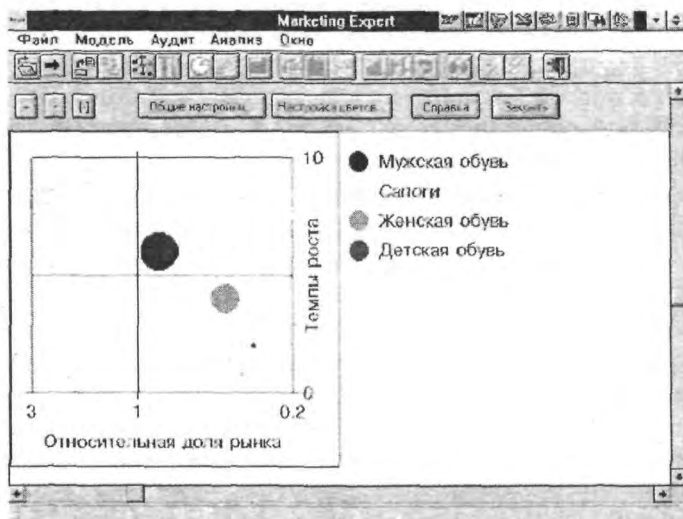
### **SWOT-анализ**

SWOT-анализ проводится как на этапе аудита, так и для конца планового периода. Marketing Expert содержит специальный диалог, позволяющий пользователю проводить сравнительный конкурентный анализ для любого сегмента рынка в начальный и конечный периоды планирования. Для этого предварительно необходимо с помощью связей «подцепить» объекты типа «конкурент» к данному

сегменту и задать КФУ (ключевые факторы успеха) для данного сегмента рынка, а затем проставить соответствующие оценки для своей компании и для конкурентов по десятибалльной шкале. В результате пользователь получит относительную «Силу бизнеса» своей компании на данном сегменте. В этом же диалоге можно задать суммарный процент для всех участников анализа и в результате получить экспертную оценку своей доли рынка. Заметим, что эта процедура не входит в стандартный SWOT-анализ и является *дополнительным инструментом анализа*.

## Portfolio-анализ

Особым интегральным критерием в многокритериальном сравнительном анализе, заполняемым для сегментов рынка, является «Привлекательность рынка». Экспертная оценка этого критерия в совокупности с «Силой бизнеса» на данном сегменте, полученной в результате проведения SWOT-анализа, дает возможность построить матричную модель DPM. Аналогично строится матричная модель BCG.



## Матричная модель BCG

## Анализ риска и неопределенности.

Менеджеру, как правило, приходится принимать решения в условиях неопределенности ряда факторов. Принято различать два случая.

1. Когда *известна или может быть определена* вероятность наступления природного события или действий партнеров. В этом случае говорят о принятии решения в условиях риска.
2. Когда *не известны* вероятности наступления событий природы или действий партнеров. В этом случае говорят о принятии решения в условиях неопределенности.

Marketing Expert дает возможность пользователю учитывать вероятностный характер будущих событий и тем самым проводить анализ риска и неопределенности. Программа позволяет задавать как вероятностный характер факторов микроокружения (доходы от продаж, операционные и производственные издержки – диалог «Анализ риска»), так и факторы макроокружения (объем рынка, доля рынка – диалог «Анализ неопределенности»).

Критерии принятия решения в условиях риска.

Обычно рассматриваются следующие критерии.

- Ожидаемое значение.
- Комбинация ожидаемого значения и дисперсии.
- Предельный уровень.
- Наиболее вероятного события в будущем.

*Критерий ожидаемого значения.* Такой подход является естественным переходом от детерминированных задач к задачам вероятностным.

Использование этого критерия допустимо лишь в том случае, когда одно и то же решение приходится принимать многократно.

Действительно, пусть  $x$  – случайная величина, характеризующаяся математическим ожиданием  $M(x)$  и дисперсией  $D(x)$ . Для случайной выборки объема  $n$  выборочное среднее  $\bar{x} = (x_1 + x_2 + \dots + x_n)/n$  имеет дисперсию  $D/n \rightarrow 0$ . При  $n \rightarrow \infty$   $\bar{x} \rightarrow M$ .

Рассмотрим пример задачи, описываемой в рамках модели управления запасами.

Продавец покупает журналы у издательства по 20 руб. за штуку, а продает по 21 руб. Если товар не продан, он возвращается издательству по 17 руб. Определить количество журналов, которые следует брать на реализацию, чтобы ожидаемая прибыль была максимальной.

Предположим, что продавец выполнил статистический анализ своей деятельности за 37 рабочих дней (2 месяца).

Объем реализации	0	5	10	15	20	25
Число событий	0	7	9	15	6	0
Вероятность события	0,00	0,19	0,24	0,41	0,16	0

Очевидно, нет смысла брать на реализацию более 20 журналов. Пусть взято на реализацию  $n$  журналов.

( $n \in \{0, 5, 10, 15, 20\}$ ) при спросе  $m$ .

Прибыль от реализации составит

$$\text{Прибыль}(n, m) = \begin{cases} m(\text{Ц}_{\text{прод}} - \text{Ц}_{\text{покуп}}) - (n - m)\text{Ц}_{\text{возвр}}, & m \leq n \\ n(\text{Ц}_{\text{прод}} - \text{Ц}_{\text{покуп}}), & m > n \end{cases}$$

Обозначим вероятность продажи  $m$  журналов  $P_m$ . Тогда ожидаемая прибыль

$$\text{ОП}(n) = \sum_m \text{Прибыль}(n, m) P_m$$

Требуется найти такое  $n$ , для которого  $\text{ОП}(n) \rightarrow \max$ .

Решение этой задачи иллюстрируется фрагментом файла Excel (см. рисунок).

В рассмотренном случае при решении задачи приняты два важных допущения.

1. Вероятности рассчитаны, исходя из наблюдений за 37 дней. Возможно, при увеличении срока наблюдений они изменятся.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2										
3										
4										
5	Продажа	Покупка	Возврат							
6	21	20	17							
7	Объем реализации	0	5	5	10	15	15	20		
8	Число событий	0	7	7	9	15	15	6		37
9	Вероятность	0,00	0,19	0,19	0,24	0,41	0,41	0,16		
10										
11										
12					Спрос					
13				0	5	10	15	20	Покупка	Прибыль
14				0	0	0	0	0	0	0
15				5	5	5	5	5	5	5
16				10	-10	10	10	10	10	6,216216
17				15	-25	-5	15	15	15	2,567568
18				20	-40	-20	0	20	20	-9,18919
19	Предложение (Покупка у издательства)									
20										
21										
22										
23										
24										

Максимальная прибыль  
Оптимальный объем

{=МНОЖ(С13:G17;ТРАНСП(С9:G9))}

=ЕСЛИ(\$B13<=С\$12;\$B13\*(\$A\$6-\$B\$6);С\$12\*(\$A\$6-\$B\$6)-(\$B13-С\$12)\*(\$B\$6-\$C\$6))

2. В качестве критерия принято ожидаемое значение целевой функции, т.е. математическое ожидание некоторой величины (в данном случае – прибыли).

В общем случае принятие решений в условиях риска не всегда основывается на ожидаемом значении.

*Критерий ожидаемого значения – дисперсия.* Может использоваться, когда ситуация повторяется нечасто. При уменьшении дисперсии среднее значение также стремится к математическому ожиданию. Отсюда возможным критерием, учитывающим дисперсию можно принять

$$M(x) + kD(x) \rightarrow \min \text{ или } M(x) - kD(x) \rightarrow \max$$

Здесь  $k$  – заданная постоянная, которую иногда интерпретируют как уровень несклонности к риску. Действительно, этот коэффициент определяет степень важности дисперсии по отношению к матожиданию.

*Критерий предельного уровня.* Критерий предельного уровня не дает оптимального решения, максимизирующего, например, прибыль. Скорее, он соответствует определению приемлемого способа действий. Например, риэлтерская фирма должна быстро оценить предлагаемую на продажу квартиру. Эксперт устанавливает предельно низкую цену, по которой она может быть продана и, вычтя налоги и минимальный процент, устанавливает цену покупки. Конечно, это не оптимальное решение, т.к. кто-то может предложить фирме квартиру дешевле. Тем не менее, такой подход позволяет принимать решение и в том случае, когда нет достаточно полных сведений о ситуации на рынке. В рассматриваемом примере нет упоминания о вероятности, фактически риэлтер учитывает плотность вероятности интуитивно. Рассмотрим пример, относящийся к задачам теории массового обслуживания.

Пусть величина спроса  $x$  на товар в единицу времени задается непрерывной функцией распределения  $f(x)$ . Если запасы товара чрезмерно велики, то неоправданно велики затраты на хранение (и, быть может, «усушку», физиче-

скую или моральную). С другой стороны, при малых запасах возможен дефицит и снижение прибыли, например, от потери клиентов. Компромисс состоит в определении разумных запасов. Критерий предельного уровня может быть сформулирован следующим образом. Величина ожидаемого дефицита не должна превышать  $A_1$ , а размер ожидаемых излишков не должен превышать  $A_2$ .

Так, если  $I$  – искомый уровень запасов, то

$$\text{Ожидаемый дефицит} = \int_I^{\infty} (x - I) f(x) dx \leq A_1$$

$$\text{Ожидаемые излишки} = \int_0^I (I - x) f(x) dx \leq A_2$$

Более сложная модель учитывает изменение спроса в течение дня или сезона.

Для дискретной модели

$$\text{Ожидаемый дефицит} = \sum_{m > n} (m - n) p_m \leq A_1$$

$$\text{Ожидаемые излишки} = \sum_{m < n} (n - m) p_m \leq A_2$$

Здесь  $m$  – спрос,  $n$  – предложение.  $A_1$  и  $A_2$  могут быть определены в результате экспертной оценки.

*Критерий наиболее вероятного исхода.* Если одно из значений случайной величины имеет вероятность, значительно превышающую вероятности других значений, то часто такую случайную величину заменяют ее наиболее вероятным значением. Пример: приобретая билет на самолет, большинство пассажиров исходит из того, что самолет долетит до пункта назначения, хотя существует вероятность (пусть небольшая), что этого не произойдет.

**Критерии принятия решений в условиях неопределенности.** Когда отсутствуют вероятностные оценки пове-



дения управляемой системы, могут использоваться различные стратегии. Они различаются, прежде всего, большей или меньшей оптимистичностью ожиданий. Как правило, нельзя ориентироваться на крайние случаи – пессимистичный и оптимистичный, – но в некоторых случаях такой подход является единственно разумным.

В частности, обычно рассматриваются следующие критерии принятия решения в условиях неопределенности.

- **Критерий Лапласа**, согласно которому все возможные варианты развития событий равновероятны. Этот критерий достаточно оптимистичен и не может использоваться в обстановке жесткого противодействия конкурентов на рынке.
- **Минимаксный (максиминный) критерий**. Исходит из поиска наилучшего решения при самом неблагоприятном стечении обстоятельств. Этот критерий является пессимистичным и применяется в условиях жесткого противодействия соперников.
- **Критерий Гурвица**. Представляет собой линейную комбинацию самого оптимистичного и самого пессимистичного ожиданий. В критерий входит параметр оптимистичности, изменяющийся в интервале от 0 до 1, который и задает степень оптимистичности ожиданий. Чем меньше этот параметр, тем выше риск при принятии решения.

Диалог «Анализ риска» также используется для решения обратных задач – по заданным результатам (доход, прибыль, рентабельность) определить значения начальных параметров. В частности, решаются задачи поиска цен покрытия издержек для группы товаров. Однако цены покрытия издержек компании – это лишь один из критериев, которые могут быть применены для поиска оптимальных цен.



## **Вопросы для самопроверки**

1. Назовите основные функции пакета Marketing Expert.
2. Что такое Карта рынка?
3. Какие виды маркетинговых исследований можно выполнять с помощью программы Marketing Expert?

## ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

### 10.1. Анализ экономических зависимостей

В практике экономических исследований не всегда удастся воспользоваться аналитическими зависимостями для анализа данных. Как правило, экономические данные представляются в табличном виде. Поэтому одной из наиболее распространенных задач является задача аналитического описания экспериментальных зависимостей, при решении которой используются процедуры оптимизации.

#### 10.1.1. Аппроксимация экспериментальных данных

Аппроксимацией называется подбор аналитической формулы  $y = f(x)$  для установленной из опыта функциональной зависимости  $y = \varphi(x)$ .

Аппроксимируемая функция  $y$  может зависеть от одной или от нескольких переменных. Рассмотрим оба случая.

**Одна независимая переменная.** В простейшем случае задача аппроксимации для функции одной переменной выглядит следующим образом.

Пусть имеются данные, полученные в ходе эксперимента или наблюдений, которые можно представить в виде таблицы значений  $(x, y)$ .

$x$	$x_1$	$x_2$	...	$x_n$
$y$	$y_1$	$y_2$	...	$y_n$

На основе этих данных требуется подобрать такую функцию  $y = f(x)$ , которая с точки зрения некоторого критерия оптимальности наилучшим образом описывала бы экспериментальную зависимость.

Обычно задача аппроксимации распадается на две части. Сначала устанавливают вид зависимости  $y = f(x)$  и, соответственно, вид эмпирической формулы, то есть решают, является ли она линейной, квадратичной, логарифмической или какой-либо другой. После этого определяются численные значения неизвестных параметров выбранной эмпирической формулы, для которых приближение к заданной функции оказывается наилучшим.

Для сглаживания экспериментальных зависимостей  $y_i = \varphi(x_i)$ , заданных таблично, в MS Excel используются различные функции  $y = f(x)$ .

- Линейная.
- Полиномиальная.
- Логарифмическая.
- Степенная.
- Экспоненциальная.

Параметры аппроксимирующей функции подбираются так, чтобы выполнялось условие минимума среднеквадратичных отклонений (критерий оптимальности):

$$Z = \sum_{i=1}^n [f(x_i) - \varphi(x_i)]^2 \rightarrow \min \quad (8.1)$$

где  $y_i = \varphi(x_i)$  – экспериментальные точки ( $i = 1 \dots n$ ).

Степень точности аппроксимации экспериментальных данных в MS Excel оценивается коэффициентом детерминации ( $R^2$ ). Чем ближе этот коэффициент к значению 1, тем точнее приближение. Рассмотрим процедуру аппроксимации на примере.

### ⇒ Пример 1.

Построить и исследовать динамику роста производства продукции, используя данные:

Год	Производство
1997	17,1
1998	18
1999	18,9
2000	19,7
2001	19,8
2002	19,9

*Решение.*

1. На основе имеющейся таблицы строим *Точечную* диаграмму.

Наводим курсор на одну из точек полученного графика и из контекстного меню выбираем команду: *Добавить линию тренда* (рис. 10.1).

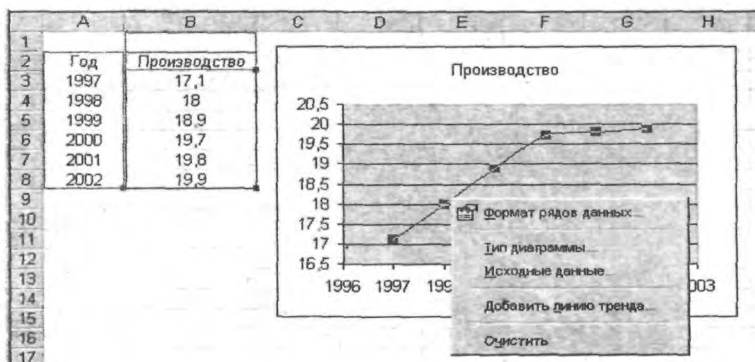


Рис. 10.1

2. На вкладке *Тип* указываем тип *Логарифмическая* (рис. 10.2).



Рис. 10.2

3. На вкладке *Параметры* выставляем флажки для уравнения и достоверность аппроксимации (рис. 10.3).

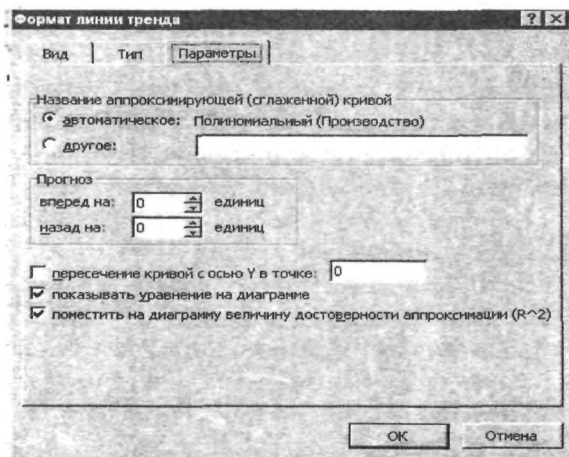


Рис. 10.3

В итоге мы получим аппроксимацию экспериментальных данных в виде кривой, показанной на рис. 10.4.

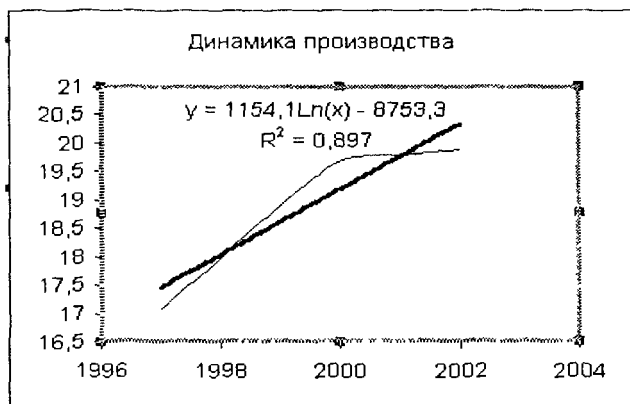


Рис. 10.4

Как видно из рисунка, результат аппроксимации не является удовлетворительным. Для того, чтобы убедиться в правильности выбора типа аппроксимирующей функции, следует выбрать несколько разных функций для аппроксимации (трендов) и сравнить значения величин достоверности для каждого варианта тренда.<sup>1</sup>

Правая кнопка на линии тренда дает возможность редактировать его, подбирая другие функции для аппроксимации. Наилучшей в данном примере является полиномиальная функция, которая дает показатель достоверности  $R^2 = 0,9917$ , тогда как для логарифмической функции этот показатель равен 0,867 (рис. 10.5).

Полученная аналитическая зависимость позволяет вычислять значения функции в дополнительных точках. Для этого в ячейку листа MS Excel можно занести полученную в результате аппроксимации формулу со ссылкой на ячейку с независимой переменной.

<sup>1</sup> Наилучшей считается функция с коэффициентом детерминации  $R^2$ , близким к 1.

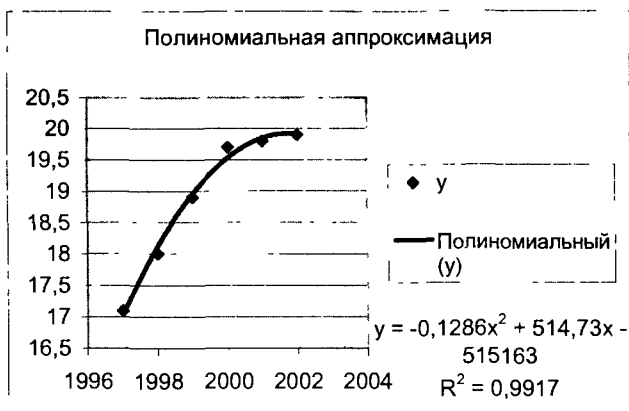


Рис. 10.5

**Несколько независимых переменных.** В тех случаях, когда аппроксимируемая переменная  $y$  зависит от нескольких независимых переменных

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

используются следующие специальные функции Excel:

■ **ЛИНЕЙН** и **ТЕНДЕНЦ** для аппроксимации линейных функций вида:  $y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n$

■ **ЛГРФПРИБЛ** и **РОСТ** для аппроксимации показательных функций вида:  $y = a_0a_1^{x_1}a_2^{x_2} \dots a_n^{x_n}$

Функции **ЛИНЕЙН** и **ЛГРФПРИБЛ** имеют одинаковые параметры:

- множество наблюдаемых значений  $y$ ;
- множество наблюдаемых значений  $x_1, x_2, \dots, x_n$ ;
- логическое значение, которое указывает, равна ли 0 константа  $a_0$ ;
- логическое значение (статистика), которое указывает, нужна ли дополнительная статистика по регрессии.

Функции **ТЕНДЕНЦИЯ** и **РОСТ** позволяют находить точки, лежащие на аппроксимирующих кривых



$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n$  и  $y = a_0a_1^{x_1}a_2^{x_2}\dots a_n^{x_n}$  соответственно.

Обе функции имеют одинаковые аргументы:

- множество известных значений  $y$ ;
- множество известных значений  $x$ ;
- новые значения  $x$  (строка или столбец новых значений для каждой независимой переменной  $x$ );
- логическое значение для константы (равна нулю или нет).

### → Пример 2

Датчики расположены на расстоянии 20, 50 и 100м. от источника радиоактивного излучения. Измерения интенсивности излучения проводились через 1, 5, и 10 суток после установки источника.

$x_1/x_2$	1	5	10
20	61,2	43,6	28,3
50	33,6	24	15,6
100	12,3	8,8	5,7

Найти зависимость интенсивности излучения от расстояния и времени.

*Решение.*

■ Составим таблицу:

$x_1$	$x_2$	$y$
20	1	61,2
50	1	33,6
100	1	12,3
20	5	43,6
50	5	24
100	5	8,8
20	10	28,3
50	10	15,6
100	10	5,7

- Выделим свободный диапазон из 3-х столбцов и 5 строк
- Предположим, что аппроксимация имеет степенной характер и вызовем функцию ЛГРФПРИБЛ из типа *Статистические*.

- Укажем диапазон известных значений  $y$  и  $x$  и логическую константу, равную 1.
- Нажмем сочетание клавиш CTRL+SHIFT+ENTER и в указанном диапазоне получим результат:

0,918043	0,980162	99,70907
0,000337	3,76E-05	0,003051
0,999983	0,003722	#Н/Д
174174,7	6	#Н/Д
4,826734	8,31E-05	#Н/Д

Здесь в первой строке расположены коэффициенты  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$ , соответственно. Во второй строке – стандартные ошибки коэффициентов, в третьей – коэффициент детерминации  $R^2$  и стандартная ошибка  $y$ , в четвертой и пятой строках – другие статистические характеристики.

Таким образом, аппроксимирующее уравнение примет вид:

$$y = 99,7 \times 0,98^{x_1} \times 0,92^{x_2},$$

причем точность аппроксимации  $R^2=0,99998$  достаточно высока.

### ⇒ Пример 3

Менеджерами книжного магазина в течение недели собирались данные о прибыли от продажи книг ( $y$ ) в зависимости от числа посетителей магазина ( $x_1$ ) и числа покупок ( $x_2$ ). В результате была получена таблица:

$x_1$	$x_2$	Прибыль %
120	20	32,5
100	25	28,3
130	20	33,7
100	15	33,1
110	23	30,5
105	26	39,1
112	16	38,4

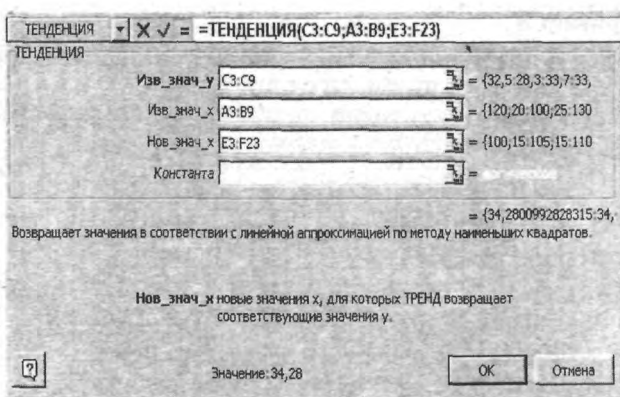
Требуется построить эмпирическую таблицу, отражающую динамику прибыли в зависимости от числа посетителей (от 100 до 130) и числа покупок (от 15 до 25) с шагом  $\Delta = 5$ .

*Решение.*

■ Организуем данные на листе Excel, оставив пустой диапазон для  $y$ :

	A	B	C	D	E	F	G
1	x1	x2	Прибыль %		x1	x2	y
2							
3	120	20	32,5		100	15	
4	100	25	28,3		105	15	
5	130	20	33,7		110	15	
6	100	15	33,1		115	15	
7	110	23	30,5		120	15	
8	105	26	39,1		125	15	
9	112	16	38,4		130	15	
10					100	20	
11					105	20	
12					110	20	
13					115	20	
14					120	20	
15					125	20	
16					130	20	
17					100	25	
18					105	25	
19					110	25	
20					115	25	
21					120	25	
22					125	25	
23					130	25	

■ Выделим диапазон G3:G23 для  $y$ , вызовем функцию ТЕНДЕНЦИЯ и укажем для нее параметры:



■ Нажмем сочетание клавиш CTRL+SHIFT+ENTER и получим результат в столбце  $y$ :

	A	B	C	D	E	F	G
1	x1	x2	Прибыль %		x1	x2	y
2							
3	120	20	32,5		100	15	34,28
4	100	25	28,3		105	15	34,44
5	130	20	33,7		110	15	34,60
6	100	15	33,1		115	15	34,76
7	110	23	30,5		120	15	34,93
8	105	26	39,1		125	15	35,09
9	112	16	38,4		130	15	35,25
10					100	20	33,42
11					105	20	33,59
12					110	20	33,75
13					115	20	33,91
14					120	20	34,07
15					125	20	34,23
16					130	20	34,39
17					100	25	32,57
18					105	25	32,73
19					110	25	32,89
20					115	25	33,05
21					120	25	33,21
22					125	25	33,38
23					130	25	33,54
24							

Полученная таблица дает возможность более наглядно отразить результат в виде диаграммы. Для построения диаграммы представим таблицу результатов в более компактном виде, укажем тип диаграммы *Проволочная поверхность* и получим трехмерное отображение искомой зависимости.

### Упражнения

1. Построить функции, наилучшим образом аппроксимирующие зависимости:

x	1.0	1.5	3.0	4.5	5.5
y	1.25	1.4	1.5	1.75	2.25

2. Построить функцию, отражающую зависимость дефицита бюджета от времени в России и США.

Страна	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Россия	2,9	2,3	3,1	2,2	2,0	2,7	6,5	8,0	9,1
США	2,8	2,6	4,1	6,3	5,0	5,4	5,3	3,4	3,2

3. Вложенные в производства средства дают прибыль:

Средства	3000	4000	5000	6000	7000	8000
Прибыль	850	900	1000	1300	2000	4000

Определить зависимость прибыли от вложенных средств и вычислить прибыль для вложений, равных 10 000 руб.

## 10.1..2. Нахождение экстремального значения функции

В предыдущем параграфе было показано, как можно получить аналитическую зависимость, имея табличные данные. Аналитический вид функции существенно расширяет возможности для анализа экономических зависимостей, в частности, позволяет находить экстремальные значения функций.

Большинство практических задач так или иначе связаны с поиском минимума или максимума некоторой функции. Например, требуется найти минимум затрат или максимум прибыли в зависимости от одного или нескольких параметров. Такие задачи сводятся к решению уравнений вида:

$$f(x)=0$$

Нахождение корней таких уравнений, как правило, представляет достаточно сложную задачу. Часто результат может быть получен только численными методами, которые дают приближенные решения.

В MS Excel для решения таких уравнений используется удобный инструмент *Подбор параметра*, который реализует алгоритм численного решения уравнения, зависящего от одной переменной.<sup>1</sup> Приведем примеры использования процедуры.

### ⇒ Пример 1.

Пусть требуется определить оптимальный срок эксплуатации оборудования, если известны постоянные (а) и переменные (b) издержки на обслуживание оборудования, параметр изменения издержек во времени (n) и первоначальная стоимость оборудования (A). В зависимости от срока эксплуатации (t) издержки (E) можно приближенно

---

<sup>1</sup> Следует заметить, что с помощью процедуры *Подбор параметра* могут быть решены только некоторые типы уравнений, так как алгоритм решения не всегда сходится.

описать функцией:

$$E = a + bt^n + A/t.$$

Возьмем конкретные значения параметров:

$$E = 20.1 + 3t^2 + 1000/t.$$

Для этих значений построим в Excel диаграмму (рис.10.6)

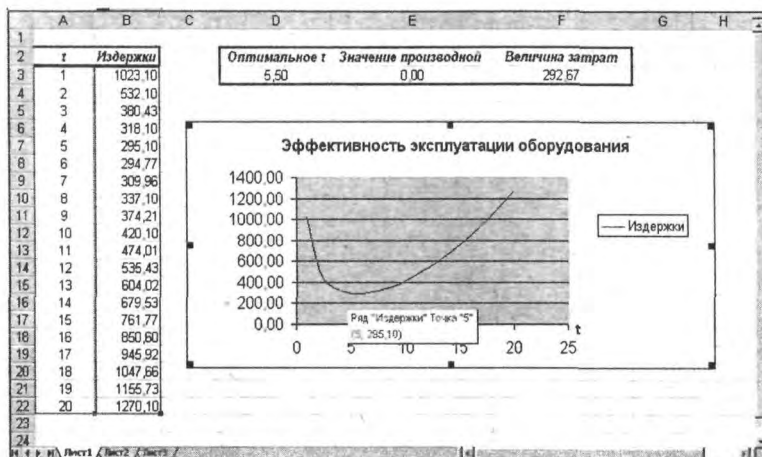


Рис. 10.6

На диаграмме видно, что функция имеет минимум при  $t \approx 5$ . Уточним это значение. Для этого вычислим производную функции и приравняем ее к нулю:

$$6t - 1000/t^2 = 0.$$

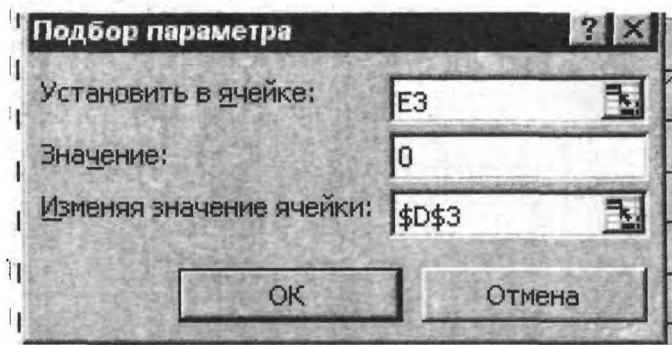
В ячейку D3 введем произвольное значение для независимой переменной  $t$  (например 4), в ячейку E3 – формулу для вычисления производной, а в ячейку F3 – формулу для вычисления функции.<sup>1</sup>

Далее выполним следующие действия:

1. Вызовем процедуру **Подбор параметра** (команда **Сервис** → **Подбор параметра**).

<sup>1</sup> Вместо переменной  $t$  в формулах используется ссылка на ячейку D3.

2. В поле **Установить** в ячейке мышью укажем E3, в поле **Значение** с клавиатуры зададим 0 (правая часть уравнения), в поле **Изменяя значение ячейки** мышью укажем D3.



3. Щелкнем на кнопке **ОК** и получим результат подбора, отображаемый в диалоговом окне **Результат подбора параметра**. Щелкнем на кнопке **ОК**, чтобы сохранить полученные значения ячеек, участвовавших в операции. В ячейке D3 получим приближенное значение  $t=5.50$  (рис. 10.6), а в ячейке F3 отобразится соответствующее минимальное значение затрат  $E=292,67$ .

Если уравнение имеет более одного корня, то процедуру поиска корней повторяют несколько раз.

### ⇒ Пример 2.

Построенное водохранилище заполняется водой. Динамика уровня воды в водохранилище в первые годы эксплуатации описывается зависимостью:

$$h = 1.5 \frac{\sin(3.4t)}{0.2t + 0.01},$$

где  $t = 1, 2, \dots, 8$  (рис. 10.7)

Определить максимальный и минимальный уровни воды в первые два года эксплуатации.



Рис. 10.7

*Решение.*

После нахождения производной данной функции и приравнивания ее к нулю получаем уравнение, которое на интервале  $(0,2)$  имеет 2 корня. Решение начинаем с нахождения первого корня.

1. Занесем в ячейку A1 ориентировочное значение первого корня, например, 0,1.

2. Занесем в ячейку B1 левую часть уравнения, используя в качестве независимой переменной ссылку на ячейку A1. Соответствующая формула будет иметь вид:  

$$=1,5*((3,5*\text{COS}(3,5*A1))*(0,2*A1+0,01)-0,2*\text{SIN}(3,5*A1))/((0,2*A1+0,01)^2)$$

3. Вызовем процедуру **Подбор параметра** (команда **Сервис** → **Подбор параметра**).

4. В поле **Установить в ячейке** укажем B1, в поле **Значение зададим** 0 (правая часть уравнения), в поле **Изменяя значение ячейки** укажем A1.

5. Щелкнем на кнопке **ОК** и получим результат подбора, отображаемый в диалоговом окне **Результат подбора параметра**. Щелкнем на кнопке **ОК**, чтобы сохранить полученное значение ячеек, участвовавших в операции. Таким образом, в ячейке A1 получим приближенное значение  $t_1=0.212$ . Повторим расчет для второго корня  $t_2$ , зада-



вая в ячейке A2 другое начальное значение, например 2. Получаем значение второго корня уравнения  $t_2=1.286$ .<sup>1</sup>

6. В ячейках C1 и C2 получим максимальное и минимальное значения уровня соответственно.

## Упражнения

1. Сезонная динамика спроса на товар описывается зависимостью:

$$S = 14Ln^2t - 0.5t^2 + \frac{10}{t^2},$$

где  $t$  — номер месяца.

Определить, в каком месяце следует ожидать минимальный и максимальный спрос на товар и величину спроса.

2. Капитальные вложения в строительство дорожных конструкций в сейсмически опасных районах зависят от того, насколько необходимо усилить конструкцию с учетом возможных сейсмических воздействий. Частотный спектр отклика грунта на сейсмическое воздействие  $y$  есть функция от круговой частоты колебаний  $\omega$  амплитуды  $a$  и двух параметров грунтов  $\alpha$  и  $\beta$ :

$$y = a\omega^\alpha e^{-\beta\omega}$$

Найти максимальное значение частотного спектра в диапазоне  $\omega \in (0.1, 2)$  при значениях  $a = 1$ ,  $\alpha = 3$ ,  $\beta = -4$

---

<sup>1</sup> В задачах с ограничениями на целочисленность переменных следует округлять результат решения.

## 10.2. Модели линейной оптимизации в MS Excel

### 10.2.1 Исследование операций

В самых разных областях экономической деятельности человеку приходится принимать различные решения. Иногда выбор правильных решений можно осуществить на основе практического опыта, интуиции, то есть эвристическими методами. Но чем сложнее и масштабнее планируемое мероприятие, тем менее допустимы «волевые» решения и тем важнее становятся специальные научные методы, позволяющие количественно оценить последствия каждого решения, исключить недопустимые варианты и рекомендовать наилучшие из возможных решений.

Разработкой количественных моделей и общих методов, которые применяются для научного обоснования решений во всех областях целенаправленной человеческой деятельности, занимается специальный раздел прикладной математики – «Исследование операций» (английское название – Operations Research).

В экономике наиболее характерными ситуациями принятия решений в условиях полной определенности, для анализа которых используются методы исследования операций, являются такие как:

- организация процессов производства товаров и услуг;
- организация и планирование систем массового обслуживания;
- организация транспортных перевозок;
- управление производством и оптовыми складами;
- управление проектами;
- выбор инвестиционных проектов;
- составление расписания работ.

Это далеко не полный список возможных приложений в экономике методов исследования операций.

Сформулируем общую постановку задач исследования операций:



Из ряда возможных вариантов найти решение проблемной ситуации, которое является наилучшим с точки зрения некоторого критерия (или системы критериев), учитывая при этом ограничения на выполняемые действия (операции).

Для решения таких задач в исследовании операций используются методы из следующих основных разделов.

- Линейное и нелинейное программирование.
- Динамическое программирование.
- Марковские случайные процессы.
- Теория массового обслуживания.
- Статистическое моделирование случайных процессов.
- Игровые методы обоснования решений.

В настоящий момент в связи с бурным внедрением методов исследования операций в практику интенсивно разрабатываются программные продукты, предназначенные для численного решения задач исследования операций. К ним относятся специальные модули пакетов MS Excel и MS Project. В данном параграфе мы рассмотрим некоторые модели математического программирования, которые могут быть исследованы средствами MS Excel.

### 10.2.2. Задачи линейного программирования

Очень часто математическая постановка экономических задач, связанных с управлением, может быть сформулирована в общем виде следующим образом.

Пусть имеет некоторая целевая функция  $z$ , которая зависит от параметров  $x=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ , удовлетворяющих некоторым ограничениям  $\alpha$

$$z = z(x, \alpha).$$

Требуется найти такие значения параметров или функций  $x=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ , которые обращают величину  $z$  в максимум или минимум (то есть доставляют функции  $z$  экстремум).

Такие задачи – отыскание значений параметров, обес-



Допустимое решение, максимизирующее целевую функцию (10.2), называется *оптимальным решением* (оптимальным планом). Возможны случаи, когда оптимальное решение (если оно существует) является единственным или оптимальных решений бесчисленное множество.

В следующих параграфах будут приведены несколько моделей экономических задач, которые могут быть сформулированы в виде ЗЛП.

### 10.2.3 Решение задач линейного программирования в MS Excel

Инструментом для решений задач оптимизации в MS Excel служит надстройка *Поиск решения*. Процедура поиска решения позволяет найти оптимальное значение формулы, содержащейся в ячейке, которая называется целевой. Эта процедура работает с группой ячеек, прямо или косвенно связанных с формулой в целевой ячейке. Чтобы получить по формуле, содержащейся в целевой ячейке, заданный результат, процедура изменяет значения во влияющих ячейках.

Если данная надстройка установлена, то *Поиск решения* запускается из меню **Сервис**. Если такого пункта нет, следует выполнить команду **Сервис** → **Надстройки...** и выставить флажок против надстройки **Поиск решения** (рис.10.8).

Решения задачи оптимизации состоит из нескольких этапов.

- А. Создание модели задачи оптимизации.
  - В. Поиск решения задачи оптимизации.
  - С. Анализ найденного решения задачи оптимизации.
- Рассмотрим подробнее эти этапы.

#### Этап А.

На этапе создания модели вводятся обозначения неизвестных, на рабочем листе заполняются диапазоны исходными данными задачи, вводится формула целевой функции.

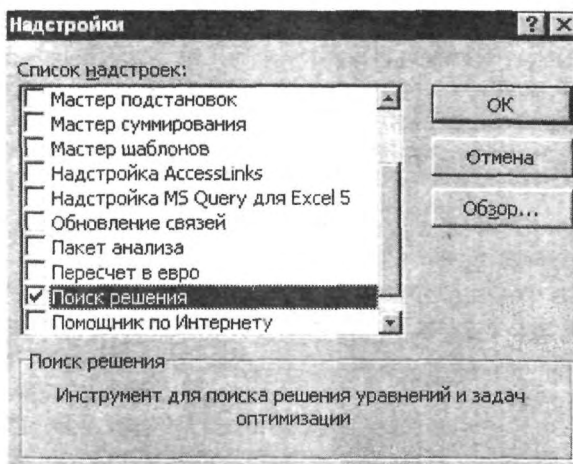


Рис. 10.8

### Этап В.

Команда **Сервис** → **Поиск решения** открывает диалоговое окно «Поиск решения».

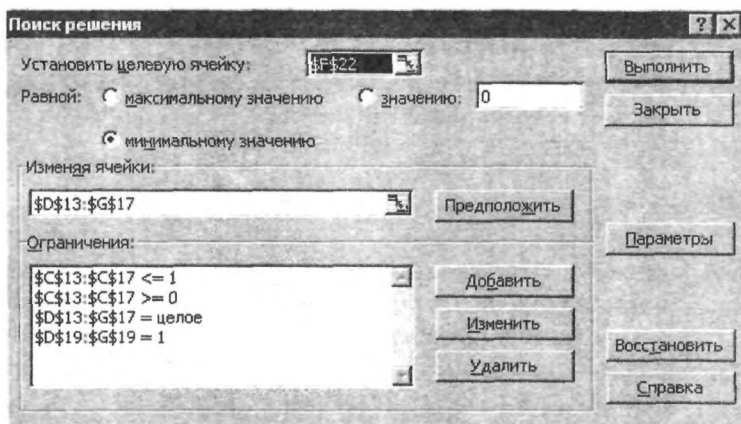


Рис. 10.9

В окне **Поиск решения** имеются следующие поля:

**Установить целевую ячейку** – служит для указания целевой ячейки, значение которой необходимо максимизировать, минимизировать или установить равным заданному числу. Эта ячейка должна содержать формулу.

**Равной** – служит для выбора варианта оптимизации значения целевой ячейки (максимизация, минимизация или подбор заданного числа). Чтобы установить число, введите его в поле.

**Изменяя ячейки** – служит для указания ячеек, значения которых изменяются в процессе поиска решения до тех пор, пока не будут выполнены наложенные ограничения и условие оптимизации значения ячейки, указанной в поле **Установить целевую ячейку**.

**Предположить** – используется для автоматического поиска ячеек, влияющих на формулу, ссылка на которую дана в поле **Установить целевую ячейку**. Результат поиска отображается в поле **Изменяя ячейки**.

**Ограничения** – служит для отображения списка граничных условий поставленной задачи.

**Добавить** – служит для отображения диалогового окна **Добавить ограничение**.

**Изменить** – Служит для отображения диалоговое окна **Изменить ограничение**.

**Удалить** – Служит для снятия указанного ограничения.

**Выполнить** – Служит для запуска поиска решения поставленной задачи.

**Закреть** – Служит для выхода из окна диалога без запуска поиска решения поставленной задачи. При этом сохраняются установки сделанные в окнах диалога, появлявшихся после нажатий на кнопки **Параметры**, **Добавить**, **Изменить** или **Удалить**.

**Параметры** – Служит для отображения диалогового окна **Параметры поиска решения**, в котором можно за-

грузить или сохранить оптимизируемую модель и указать предусмотренные варианты поиска решения.

**Восстановить** – Служит для очистки полей окна диалога и восстановления значений параметров поиска решения, используемых по умолчанию.

Для решения задачи оптимизации выполните следующие действия.

1. В меню **Сервис** выберите команду **Поиск решения**.

2. В поле **Установить целевую ячейку** введите адрес или имя ячейки, в которой находится формула оптимизируемой модели.

3. Чтобы максимизировать значение целевой ячейки путем изменения значений влияющих ячеек, установите переключатель в положение **максимальному значению**.

Чтобы минимизировать значение целевой ячейки путем изменения значений влияющих ячеек, установите переключатель в положение **минимальному значению**.

Чтобы установить значение в целевой ячейке равным некоторому числу путем изменения значений влияющих ячеек, установите переключатель в положение **значению** и введите в соответствующее поле требуемое число.

4. В поле **Изменяя ячейки** введите имена или адреса изменяемых ячеек, разделяя их запятыми. Изменяемые ячейки должны быть прямо или косвенно связаны с целевой ячейкой. Допускается установка до 200 изменяемых ячеек.

Чтобы автоматически найти все ячейки, влияющие на формулу модели, нажмите кнопку **Предположить**.

5. В поле **Ограничения** введите все ограничения, накладываемые на поиск решения.

6. Нажмите кнопку **Выполнить**.

7. Чтобы сохранить найденное решение, установите переключатель в диалоговом окне **Результаты поиска решения** в положение **Сохранить найденное решение**.

Чтобы восстановить исходные данные, установите переключатель в положение **Восстановить исходные значения**.



### Этап С.

Для вывода итогового сообщения о результате решения используется диалоговое окно **Результаты поиска решения**.

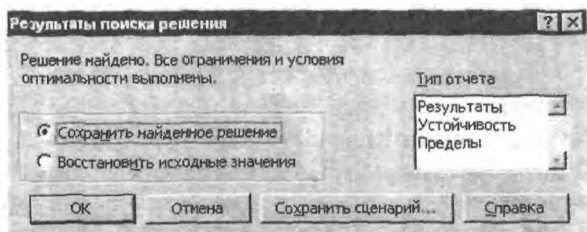


Рис. 3

Диалоговое окно **Результаты поиска решения** содержит следующие поля:

**Сохранить найденное решение** – служит для сохранения найденного решения во влияющих ячейках модели.

**Восстановить исходные значения** – служит для восстановления исходных значений влияющих ячеек модели.

**Отчеты** – служит для указания типа отчета, размещаемого на отдельном листе книги.

**Результаты**. Используется для создания отчета, состоящего из целевой ячейки и списка влияющих ячеек модели, их исходных и конечных значений, а также формул ограничений и дополнительных сведений о наложенных ограничениях.

**Устойчивость**. Используется для создания отчета, содержащего сведения о чувствительности решения к малым изменениям в формуле (**поле Установить целевую ячейку**, диалоговое окно **Поиск решения**) или в формулах ограничений.

**Ограничения**. Используется для создания отчета, состоящего из целевой ячейки и списка влияющих ячеек модели, их значений, а также нижних и верхних

границ. Такой отчет не создается для моделей, значения в которых ограничены множеством целых чисел. Нижним пределом является наименьшее значение, которое может содержать влияющая ячейка, в то время как значения остальных влияющих ячеек фиксированы и удовлетворяют наложенным ограничениям. Соответственно, верхним пределом называется наибольшее значение.

**Сохранить сценарий** – служит для отображения диалогового окна **Сохранение сценария**, в котором можно сохранить сценарий решения задачи, чтобы использовать его в дальнейшем с помощью диспетчера сценариев MS Excel.

В следующих разделах рассмотрим несколько конкретных моделей линейной оптимизации и примеры их решения с помощью MS Excel.

#### 10.2.4 Задача о планировании производства

**Постановка задачи.** Предприятие должно производить изделия  $n$  видов:  $u_1, u_2, \dots, u_n$ , причем количество каждого выпускаемого изделия не должно превысить спрос  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$  и одновременно не должно быть меньше запланированных величин  $b_1, b_2, \dots, b_n$  соответственно. На изготовление изделий идет  $m$  видов сырья  $s_1, s_2, \dots, s_m$ , запасы которых ограничены соответственно величинами  $\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_m$ . Известно, что на изготовление  $i$ -го изделия идет  $a_{ij}$  единиц  $j$ -го сырья. Прибыль, получаемая от реализации изделий  $u_1, u_2, \dots, u_n$  равна соответственно  $c_1, c_2, \dots, c_n$ . Требуется так спланировать производство изделий, чтобы прибыль была максимальной и при этом выполнялся план на производство каждого изделия, но не превышался спрос на него.

**Математическая модель.** Обозначим за  $x_1, x_2, \dots, x_n$  количества единиц изделий  $u_1, u_2, \dots, u_n$ , выпускаемых предприятием. Прибыль, приносимая планом (целевая функция), будет равна:

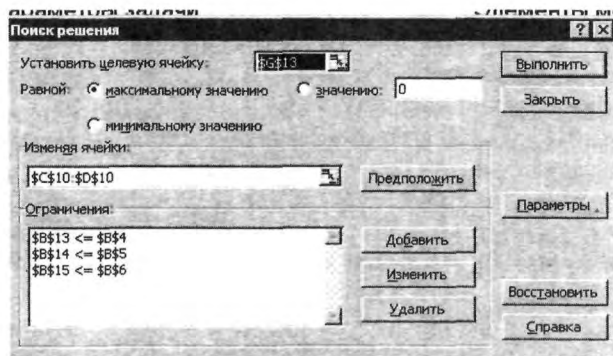


значением 10), целевой функции (ячейка содержит формулу) и ограничений (ячейки содержат формулы) (рис. 10.10).

Параметры задачи					Элементы модели	
		Продукция			Переменные решения	Целевая функция
		Лестн	Марш	Плита	$x_1$ - кол-во маршей /день	Ежедневная прибыль
Ресурсы	Заласы				$x_2$ - количество плит /день	$z=200*x_1+100*x_2$
4 Бетон	350	3,5	1			
5 Арматура	240	1	2			
6 Труд рес	150	1	1			
7 Прибыль		200	100			
		Переменные	$x_1$	$x_2$	Ограничения	
			10	10	$3,5 x_1 + 1 x_2 \leq 350$	
					$1 x_1 + 2 x_2 \leq 240$	
					$1 x_1 + 1 x_2 \leq 150$	
					Целевая функция	
					$=C7*C10 + D7*D10$	
Расход						
13 Бетон	$=C4*C10+D4*D10$					
14 Арматура	$=C5*C10+D5*D10$					
15 Труд рес	$=C6*C10+D6*D10$					

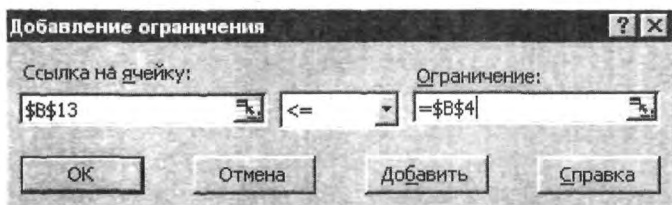
Рис. 10.10

3. Выполните команду **Сервис** ► **Поиск решения** и установите необходимые значения в полях диалогового окна **Поиск решения**, добавляя ограничения в окне **Добавление ограничений**.

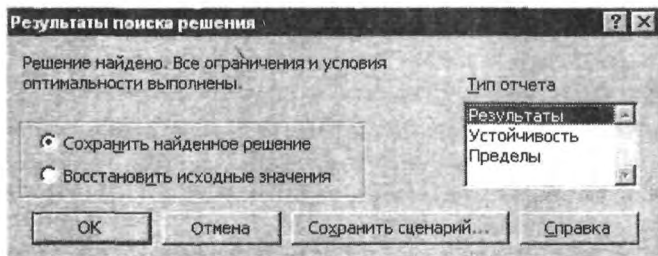




**Замечание.** В окне **Добавление ограничений** при необходимости есть возможность установить ограничения на целочисленность переменных модели.



4. Нажмите на кнопку **Выполнить** и установите параметры в окне **Результаты поиска решения** (переключатель **Сохранить найденное решение** или **Восстановить исходные значения** и **Тип отчета**).



**Замечание:** В случае ошибок в формулах, ограничениях или неверных параметрах модели в данном окне могут появиться следующие сообщения: «Значения целевой ячейки не сходятся», «Поиск не может найти решения» или «Условия линейной модели не выполняются». При этом переключатель следует установить в положение **Восстановить исходные значения**, проверить данные на листе и процедуру поиска решения проделать заново.

5. В результате в ячейках с переменными задачи появятся значения, соответствующие оптимальному плану

(80 лестничных маршей и 70 плит перекрытия в день), а в ячейке для целевой функции – значение прибыли (23 000 руб.), соответствующее данному плану (рис. 10.11).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Параметры задачи				Элементы модели		
2			Продукция		Переменные решения		Целевая функция
3	Ресурсы	Запасы	Лестн. Марш	Плита	$x_1$ – кол-во маршей / день	Ежедневная прибыль	
4	Бетон	350	3,5	1	$x_2$ – количество плит / день	$z=200*x_1+100*x_2$	
5	Арматура	240	1	2			
6	Труд.рес.	150	1	1			
7	Прибыль		200,00р	100,00р			
8					Ограничения		
9		Переменные	$x_1$	$x_2$	$3,5 x_1+1 x_2 \leq 350$		
10			80	70	$1 x_1+2 x_2 \leq 240$		
11					$1 x_1+1 x_2 \leq 150$		
12	Расход				Целевая функция		
13	Бетон	350			23 000,00р.		
14	Арматура	220					
15	Труд.рес.	150					
16							

Рис. 10.11

6. В случае если полученное решение является удовлетворительным, можно сохранить оптимальный план и ознакомиться с результатами поиска, которые выводятся на отдельный лист (рис. 10.12).

5							
6	Целевая ячейка (Максимум)						
7	Ячейка	Имя	Исходно	Результат			
8	\$G\$13	Целевая функция $z=200*x_1+100*x_2$	3 000,00р	23 000,00р			
9							
10							
11	Изменяемые ячейки						
12	Ячейка	Имя	Исходно	Результат			
13	-\$C\$10	$x_1$	10	80			
14	-\$D\$10	$x_2$	10	70			
15							
16							
17	Ограничения						
18	Ячейка	Имя	Значение	формула	Статус	Разница	
19	-\$B\$13	Бетон Переменные	350	-\$B\$13<=-\$B\$4	связанное	0	
20	-\$B\$14	Арматура Переменные	220	-\$B\$14<=-\$B\$5	не связан.	20	
21	-\$B\$15	Труд.рес. Переменные	150	-\$B\$15<=-\$B\$6	связанное	0	
22							
23							

Рис.10.12

Если данную модель предполагается применять неоднократно, то ее можно сохранить для последующего использования. Для этого надо выполнить следующие действия.

1. Сформулируйте задачу.
2. В меню **Сервис** выберите команду **Поиск решения**.
3. Нажмите кнопку **Параметры**.
4. Нажмите кнопку **Сохранить модель**.
5. Введите ссылку на верхнюю ячейку столбца, в котором следует разместить модель оптимизации.



**Замечание.** Значения элементов управленческого диалогового окна **Поиск решения** записываются на лист при выполнении команды **Сохранить** в меню **Файл**. Чтобы использовать на листе несколько моделей оптимизации, нужно сохранить их с помощью кнопки **Сохранить модель**.

Для того, чтобы использовать сохраненную модель, выполните следующие действия.

1. В меню **Сервис** выберите команду **Поиск решения**.
2. Нажмите кнопку **Параметры**.
3. Нажмите кнопку **Загрузить модель**.
4. Введите ссылку на весь диапазон ячеек с областью модели.

## 10.2.5 Анализ оптимального решения

Модели оптимизации в реальных задачах могут содержать очень много переменных и параметров, которые невозможно эффективно корректировать без специального исследования. Числовые характеристики модели меняются в зависимости от внешних условий и зачастую достаточно быстро. В этой связи анализ устойчивости оптимального плана играет особую роль в организации управления экономическими объектами, принятии решений в критических ситуациях. Оказывается, что существует определенный интервал устойчивости, в котором изменение целевых коэффициентов не приводит к изменению оптимального решения. В границах этого интервала можно без

риска для прибыли целенаправленно менять значения параметров.

### Отчет по устойчивости.

В процессе поиска оптимального решения MS Excel формирует по желанию пользователя отчеты по результатам, по устойчивости и по пределам. Для вывода отчетов в окне **Результаты поиска решения** следует указать типы нужных отчетов: «Результаты», «Устойчивость» и/или «Пределы». В результате MS Excel создаст дополнительные листы «Отчет по результатам», «Отчет по устойчивости» и «Отчет по пределам», анализируя которые, пользователь может подобрать такие параметры модели, которые наилучшим образом соответствуют эффективной организации производства (рис. 10.13–10.14).

В отчете по устойчивости первая таблица «Изменяемые ячейки» содержит информацию о диапазоне изменения целевых коэффициентов, в пределах которого оптимальные значения переменных не меняются. Так, например, коэффициент при переменной  $x_1$ , равный в модели 200, может быть увеличен на 150 (то есть быть равным 350), а коэффициент при  $x_2$  – на 100 (то есть быть равным 200). Аналогично эти коэффициенты могут быть уменьшены на 100 и 42,8 соответственно. При этом меняется значение целевой функции, что можно использовать при решении вопроса повышения прибыли, например, рис. 10.15.

В таблице «Ограничения» отчета об устойчивости установлены границы диапазона для величины ресурсов. При варьировании ограничений на ресурсы в указанном диапазоне оптимальный план будет непрерывно изменяться (значение целевой функции также будет меняться), однако при этом будет оставаться неизменной *теневая цена ресурса* – важнейшая характеристика оптимального решения, которая связана с понятием *двойственной задачи*.





	A	B	C	D	E	F	G
1	Параметры задачи				Элементы модели		
2			Продукция		Переменные решения		Целевая функция
3	Ресурсы	Запасы	Лестн. Марш	Плита	$x_1$ -кол-во маршей /день	Ежедневная прибыль	
4	Бетон	350	3,5	1	$x_2$ -количество плит /день	$z=200*x_1+100*x_2$	
5	Арматура	240	1	2	Ограничения		
6	Труд.рес.	150	1	1			
7	Прибыль	350,00р.		200,00р.			
8					3,5 $x_1+1 x_2 \leq 350$		
9	Переменные		$x_1$	$x_2$	1 $x_1+2 x_2 \leq 240$		
10			80	70	1 $x_1+1 x_2 \leq 150$		
11							
12	Расход				Прибыль		
13	Бетон	350			Целевая функция		
14	Арматура	220			42 000,00р.		
15	Труд.рес.	150					
16							

Рис. 10.15

### 10.2.6 Двойственная задача

Для любой задачи линейного программирования можно сформулировать двойственную задачу, в которой используются те же параметры, что и в прямой задаче, но которая формулируется симметрично относительно переменных-ограничений.

Предположим, что требуется узнать, при каких ценах на ресурсы, используемые для производства бетонных изделий (см. таблицу «Параметры задачи» рис. 10.10), будет выгоднее продать эти ресурсы, чем производить из них продукцию? Какую минимальную сумму можно получить в виде прибыли от продажи ресурсов?

Построим модель данной задачи. Обозначим через  $U_1, U_2, U_3$  цены на единицу бетона, арматуры и стоимость труда за один рабочий день. Такие цены характеризуют степень ценности ресурса для производителя и называются теневыми ценами. Целевая функция – это с одной стороны прибыль, которая может быть получена от продажи всех ресурсов по данным ценам. Она равна сумме произведений цен на значение запаса соответствующего ресурса. Но с точки зрения покупателя ресурсов значение целевой функции – это его издержки, которые желательно сделать как можно меньше (купить дешевле). То есть значение целевой функции требуется минимизировать. Что ка-

сается ограничений задачи, то здесь необходимо учесть, что производитель стремится продать ресурсы по таким ценам, чтобы прибыль была не меньше той, которую он получил бы при производстве продукции из этих ресурсов. Таким образом, например, ему надо продать 3,5 куб.м. бетона, 1 упаковку арматуры и 1 день труда в сумме не меньше, чем прибыль от производства одного лестничного марша. То есть должно выполняться ограничение

$$3.5y_1 + 1y_2 + 1y_3 \geq 200.$$

На рис. 10.16 представлена модель двойственной задачи.

Для нахождения решения в окне **Поиск решения** необходимо установить переключатель на минимальное значение, а в параметрах указать, что модель линейная и переменные имеют неотрицательные значения. Поиск решения дает следующий результат: теневая цена на бетон – 40, на арматуру – 0, на труд – 60. Значение издержек равно 23 000 руб. и, заметим, оно в точности совпадает со значением прибыли в прямой задаче. (рис. 10.17).

В теории линейного программирования доказано, что независимо от прикладной интерпретации, оптимальные значения целевых функций прямой и двойственной задач совпадают. Известно также, что теневая цена ресурса показывает, насколько увеличится прибыль от производства. Нулевая теневая цена на арматуру означает, что ресурс избыточен.

## Упражнения

1. Для задачи, заданной таблицей на Рис.10.10, вычислить максимальные значения прибыли при увеличении и уменьшении прибыли от единицы каждого вида продукции в пределах диапазона устойчивости.

2. Предприятие выпускает телевизоры, стереосистемы и акустические системы, используя общий склад комплектующих. Запасы шасси на складе составляют 450 шт., кинескопов – 250, динамиков – 800, блоков питания – 450, плат – 600.

	A	C	D	E	FG	H
1	<b>Переменные решения</b>			<b>Целевая функция</b>		<b>Значение цел.функ.</b>
2	y1 - цена 1 куб. м. бе		0	$f = 350y_1 + 240y_2 + 150y_3$		$= 350 * D_2 + 240 * D_3 + 150 * D_4$
3	y2 - цена 1 упаковки		0			
4	y3 - цена одного дня		0			
5	<b>Ограничения</b>					
6	$3,5y_1 + 1y_2 + 1y_3 \geq 200$			$= 3,5 * D_2 + D_3 + D_4$		
7	$1y_1 + 2y_2 + 1y_3 \geq 100$			$= D_2 + 2 * D_3 + D_4$		
8	$y_1, y_2, y_3$ - неотрицательны					
9						

Рис. 10.16

	A	C	D	E	F	G	H
1	<b>Переменные решения</b>			<b>Целевая функция</b>		<b>Значение цел.функ.</b>	
2	y1 - цена 1 куб. м. бетона		40	$f = 350y_1 + 240y_2 + 150y_3$			23 000,00р.
3	y2 - цена 1 упаковки арматуры		0				
4	y3 - цена одного дня труда		60				
5	<b>Ограничения</b>						
6	$3,5y_1 + 1y_2 + 1y_3 \geq 200$					200	
7	$1y_1 + 2y_2 + 1y_3 \geq 100$					100	
8	$y_1, y_2, y_3$ - неотрицательны						
9							

Рис. 10.17

На каждое изделие расходуется количество комплектующих, указанное в таблице. Прибыль от производства одного телевизора составляет 90 у.е., одной стереосистемы — 50 и аудиосистемы — 45. Необходимо найти оптимальное соотношение объемов выпуска изделий, при котором прибыль от производства всей продукции будет максимальной.

Наименование изделия	Телевизор	Стерео	Акустическая система
Шасси			
Кинескоп			
Динамик			
Блок питания			
Алектронная плата			

3. Сформулируйте и решите двойственную задачу к задаче из пункта 2.

## 10.3. Организация снабжения и управление трудовыми ресурсами

В этом разделе будут рассмотрены две модели, исключительно широко использующиеся в деловой практике: транспортная задача и задача о назначениях. Обе они реализуются в виде ЗЛП, но имеют весьма характерные особенности, которые можно эффективно учитывать при решении таких задач средствами MS Excel.

### 10.3.1. Транспортная задача

Целью транспортной задачи является минимизация транспортных издержек (или максимизация прибыли) при снабжении грузом нескольких потребителей, если данный груз хранится на удаленных складах.

#### Постановка задачи.

Пусть требуется развести груз, хранящийся на  $m$  складах  $A_1, A_2, \dots, A_m$  в количествах  $a_1, a_2, \dots, a_m$  соответственно по



В данной модели суммарные поставки равны общему количеству заказов. Эти задачи называются *сбалансированными*. Рассмотрим пример такой задачи.

### ⇒ Пример 1

Пусть имеются  $n=4$  поставщика и  $m = 5$  потребителей. Издержки перевозки единицы груза от  $i$ -го поставщика в  $j$ -й пункт назначения, запасы поставщиков и заказы потребителей приведены в таблице.

	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$D_4$	$D_5$	Запасы
$S_1$	13	7	14	1	5	30
$S_2$	11	8	12	6	8	48
$S_3$	6	10	10	8	11	20
$S_4$	14	8	10	10	15	30
Заказы	18	27	42	26	15	

Требуется оптимизировать план перевозок.

*Решение.*

Организуем данные в MS Excel так, как показано на рис. 10.18

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2	Транспортные издержки											
3		D1	D2	D3	D4	D5						
4	S1	13	7	14	7	5						
5	S2	11	8	12	6	8						
6	S3	6	10	10	8	11						
7	S4	14	8	10	10	15						
8		Суммарные издержки										
9	Переменные решения											
10		D1	D2	D3	D4	D5	Запасы					
11	S1	0	0	0	0	0	30					
12	S2	0	0	0	0	0	48	-48				
13	S3	0	0	0	0	0	20	-20				
14	S4	0	0	0	0	0	30	-30				
15	Заказы	18	27	42	26	15						
16	Ограничения	=СУММ(B11:B14)-B15						-26	-15			
17												

Формулы в Excel:
 

- В ячейке G8: =СУММПРОИЗВ(B4:F4:B11:F11)
- В ячейке G10: =СУММ(I4:I7)
- В ячейке I11: =СУММ(B11:F11)-G11

Рис. 10.18

■ В ячейках I4–I7 укажем суммы произведения цены перевозки единицы груза на объем перевозки от  $i$ -го поставщика к любому потребителю. В ячейке I8 – сумму этих сумм, являющуюся целевой функцией, которую нужно минимизировать.

■ В ячейки I11:I14 введем ограничения на количества груза, которые нужно увезти от каждого поставщика. В ячейках B16:F16 = 0 стоят ограничения на количества груза, которые нужно привезти к каждому потребителю.

■ Вызовем процедуру **Поиск решения** и укажем параметры: *целевая ячейка* I8 (Минимум), *Изменяя ячейки*: B11:F14. *Ограничения*: B11: F 14 > 0 (перевозки неотрицательны), I11:114 = 0 (ограничения на количества груза от каждого поставщика), B16:F16 = 0 (ограничения на количества груза для каждого потребителя).

При такой организации данных все перевозки окажутся целыми числами (если целыми являются числа в колонках «Запасы» и строке «Заказы»).

■ Проверим, что в полученном решении ровно  $m + n - 1 = 8$  ненулевых перевозок.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2	Транспортные издержки									
3		D1	D2	D3	D4	D5				
4	S1	13	7	14	7	5				180
5	S2	11	8	12	6	8				372
6	S3	6	10	10	8	11				128
7	S4	14	8	10	10	15				300
8					Суммарные издержки					980
9	Переменные решения									
10		D1	D2	D3	D4	D5	Запасы			
11	S1	0	15	0	0	15	30			0,00
12	S2	0	12	10	26	0	48			0,00
13	S3	18	0	2	0,00	0	20			0,00
14	S4	0	0	30	0	0	30			0,00
15	Заказы	18	27	42	26	15				
16	Ограничения	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
17										

Рис. 10.19



В итоге мы получим минимальную величину издержек, равную 980 единицам. Если повторить расчет, максимизируя транспортные издержки, то можно оценить отличие наилучшего варианта от наихудшего. Наихудший вариант даст величину издержек, равную 1459, то есть в худшем случае издержки увеличатся по сравнению с оптимальным вариантом на 479 денежных единиц.

### 10.3.2 Несбалансированные транспортные задачи.

Как уже отмечалось выше, эффективные методы решения транспортной задачи применимы только при условии, что она сбалансирована, т.е. если сумма запасов, которые поставщики хотят вывезти, равна сумме заказов потребителей. Естественно, что на практике транспортные задачи оказываются гораздо сложнее. Сумма запасов может превышать сумму заказов (излишек запасов) или, наоборот, сумма запасов может быть меньше, чем сумма заказов (дефицит запасов).

В первом случае часть запасов, очевидно, должна остаться на складах поставщиков, и дополнительный вопрос при этом состоит в том, сколько грузов не вывозить (оставить на складе) у каждого поставщика, чтобы сумма транспортных издержек при выполнении заказов потребителей была бы минимальной.

Во втором случае предстоит решать, как распределить дефицит между потребителями. Разумеется, в реальности этот случай сложнее для менеджера, отвечающего за доставку заказов потребителям. Решение проблемы будет, по-видимому, определяться приоритетом каждого из потребителей для поставщика или исходом переговоров. Однако, если предположить, что все потребители имеют одинаковый рейтинг и проблема состоит только в том, чтобы подешевле развезти весь имеющийся на складах поставщика товар, то этот второй случай с точки зрения оптимизации издержек симметричен первому. Рассмотрим оба случая.

Несбалансированность: излишек запасов.

Рассмотрим этот случай сначала на примере решения способом, рассмотренным выше.

### ►► Пример 2

Пусть требуется минимизировать затраты на перевозку товаров от 3 предприятий-производителей на торговые склады 5 городов, куда необходимо поставить 180, 80, 200, 160 и 220 единиц товара соответственно. При этом необходимо учесть возможности поставок каждого из производителей при максимальном удовлетворении запросов потребителей и затраты на перевозку единицы товара.

Заводы	Поставки	Склад 1	Склад 2	Склад 3	Склад 4	Склад 5
Завод 1	310	10	8	6	5	4
Завод 2	260	6	5	4	3	6
Завод 3	280	3	4	5	5	9

Как видно из таблицы, заводы могут поставить 850 единиц товара, а суммарная потребность составляет 840.

*Решение.*

■ Организуем данные задачи, как показано на рис. 10.20 (данные и формулы для других трех складов вводятся аналогично).

6	Число перевозок от завод		
	Всего	Склад 1	Склад 2
7 Заводы			
8 Завод 1	=СУММ(C8:G8)	1	1
9 Завод 2	=СУММ(C9:G9)	1	1
10 Завод 3	=СУММ(C10:G10)	1	1
11			
12 Итого	=СУММ(C8:C10)	=СУММ(D8:D10)	
13			
14	Потребности складов →	180	80
15 Заводы	Поставки	Затраты на перевозку от.	
16 Завод 1	310	10	8
17 Завод 2	260	6	5
18 Завод 3	280	3	4
19			
20 Перевозка	=СУММ(C20:G20)	=C8*D16+C9*D17+C10*D18	=D8*D16+D9*D17+D10*D18
21			

Рис. 10.20

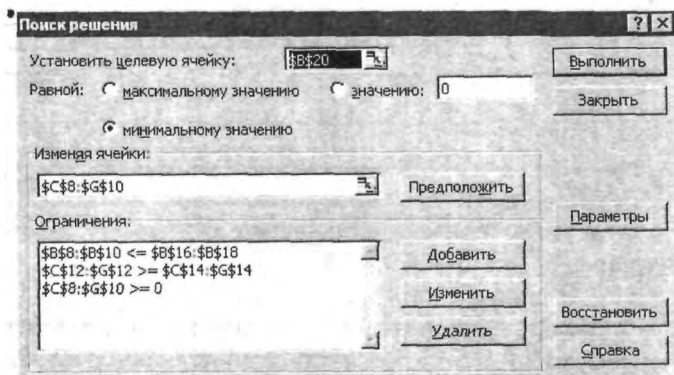
В результате модель будет иметь вид (рис. 10.21).

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3							
4							
6		Число перевозок от завода x к складу y					
7	Заводы	Всего	Склад 1	Склад 2	Склад 3	Склад 4	Склад 5
8	Завод 1	5	1	1	1	1	1
9	Завод 2	5	1	1	1	1	1
10	Завод 3	5	1	1	1	1	1
11							
12	Итого		3	3	3	3	3
13							
14	Требности складов →		180	80	200	160	220
15	Заводы	Поставки	Затраты на перевозку от завода x к складу y:				
16	Завод 1	310	10	8	6	5	4
17	Завод 2	260	6	5	4	3	6
18	Завод 3	280	3	4	5	5	9
19							
20	Перевозка	83р.	19р	17р	15р	13р	19р

Рис. 10.21

Здесь ячейка B20 содержит значение целевой функции, а диапазон C8:G10 – значения, соответствующие перевозкам (первоначально заполним произвольными значениями, например, 1).

Выполняя поиск решения, укажем следующие параметры



**Параметры поиска решения**

Максимальное время:  секунд

Предельное число итераций:

Относительная погрешность:

Допустимое отклонение:  %

Сходимость:

Динейная модель  Автоаатическое масштабирование

Неотрицательные значения  Показывать результаты итераций

Оценки:  линейная  квадратичная

Разности:  прямые  центральные

Метод поиска:  Ньютона  сопряженных градиентов

Найденное оптимальное решение будет иметь вид (рис. 10.22).

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3							
4							
6		<i>Число перевозок от завода x к складу y.</i>					
7	Заводы:	<i>Всего</i>	<i>Склад 1</i>	<i>Склад 2</i>	<i>Склад 3</i>	<i>Склад 4</i>	<i>Склад 5</i>
8	Завод 1	300	0	0	0	80	220
9	Завод 2	260	0	0	180	80	0
10	Завод 3	260	180	80	20	0	0
11			---	---	---	---	---
12	Итого:		180	80	200	160	220
13							
14	<i>Потребности складов --&gt;</i>		180	80	200	160	220
15	Заводы:	<i>Поставки</i>	<i>Затраты на перевозку от завода x к складу y.</i>				
16	Завод 1	310	10	8	6	5	4
17	Завод 2	260	6	5	4	3	6
18	Завод 3	260	3	4	5	5	9
19							
20	<i>Перевозка</i>	<b>3 200р.</b>	540р.	320р.	820р.	640р.	880р.
21							

Рис. 10.22

Здесь в таблице перевозок указано, какое количество товара на какой склад должен доставить каждый завод-изготовитель.

Затраты, которые будут иметь место при реализации данного плана, будут равны в общей сложности 3 200р.

При такой организации исходных данных явно не определяется, на каких складах остались излишки. Для того, чтобы это определить, в случае излишка запасов, т.е. когда

$$\sum_{i=1}^m a_i \geq \sum_{j=1}^n b_j$$

в таблицу транспортных издержек и в таблицу перевозок добавляется по одному лишнему столбцу (Склад б). Это можно трактовать так, как если бы появился еще один, фиктивный, потребитель. При этом заказ «фиктивного потребителя» в точности равняется разности между суммой всех запасов и суммой всех заказов

$$s_{fict} = \sum_i a_i - \sum_j b_j,$$

а издержки перевозок грузов к нему от любого поставщика равняются нулю.

Выполнив процедуру Поиск решения, получим результат в виде таблицы перевозок (рис. 10.23), из которой видно, что остаток товара в 10 единиц будет иметь Завод 1. Заметим, что значение целевой функции по-прежнему равно 3 200р.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2				Число перевозок от завода x к складу y:						
3		Заводы:	Всего	Склад 1	Склад 2	Склад 3	Склад 4	Склад 5	Склад 6	
4		Завод 1	310	0	0	0	80	220	10	
5		Завод 2	260	0	0	180	80	0	0	
6		Завод 3	280	180	80	20	0	0	0	
7		Итого:		180	80	200	160	220	10	
8										
9		Потребности складов →		180	80	200	160	220	10	
10		Заводы:	Поставки	Затраты на перевозку от завода x к складу y:						
11		Завод 1	310	10	8	6	5	4	0	
12		Завод 2	260	6	5	4	3	6	0	
13		Завод 3	280	3	4	5	5	9	0	
14										
15		Перевозка:	3 200р.	540р.	320р.	820р.	640р.	880р.	0р.	
16										

Рис. 10.23

**Несбалансированность: дефицит запасов**

В случае дефицита запасов, т.е. когда

$$\sum_{i=1}^m a_i \leq \sum_{j=1}^n b_j,$$

добавим в таблицу транспортных издержек и в таблицу перевозок по одной лишней строчке. Это можно трактовать так, как если бы появился еще один, фиктивный, поставщик. Потребуем, чтобы запас этого «поставщика» в точности равнялся разности между суммой всех заказов и суммой всех запасов, а издержки перевозок грузов от него к любому поставщику были равны нулю. Добавим в таблицу с примером поставщика *Завод 4*, поставляющего недостающие 10 единиц товара, и выполним процедуру **Поиск решения**. Полученное решение показывает, что на *Склад 3* будет доставлен товар от фиктивного поставщика, что по сути означает недопоставку в 10 единиц товара на этот склад (рис. 10.24). Значение целевой функции при этом уменьшится до 3 140р.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2										
3										
4				<b>Число перевозок от завода x к складу y:</b>						
5			<b>Заводы:</b>	<b>Всего</b>	<b>Склад 1</b>	<b>Склад 2</b>	<b>Склад 3</b>	<b>Склад 4</b>	<b>Склад 5</b>	
6			Завод 1	290	0	0	0	70	220	
7			Завод 2	260	0	0	170	90	0	
8			Завод 3	280	180	80	20	0	0	
9			Завод 4	10	0	0	10	0	0	
10			Итого:		180	80	200	160	220	
11			<b>Потребности складов →</b>		180	80	200	160	220	
12			<b>Заводы:</b>	<b>Поставки</b>	<b>Затраты на перевозку от завода x к складу y:</b>					
13			Завод 1	290	10	8	6	5	4	
14			Завод 2	260	6	5	4	3	6	
15			Завод 3	280	3	4	5	5	9	
16			Завод 4	10	0	0	0	0	0	
17			<b>Перевозка:</b>	<b>3 140р.</b>	540р.	320р.	780р.	620р.	880р.	
18										

Рис. 10.24

### **Запрещенный маршрут.**

Еще одно возможное осложнение транспортной задачи – это запрещение определенной перевозки от  $i$ -го поставщика  $j$ -му потребителю для составляемого плана перевозок (ремонт дороги, неплатеж и пр.). В этом случае, естественно, можно было бы просто ввести ограничение  $x_{ij} = 0$ . Однако это означает невозможность использования эффективных «транспортных» алгоритмов решения.

Чтобы сохранить форму транспортной задачи и учесть этот запрет, достаточно в таблице транспортных издержек заменить стоимость перевозок на очень большое число. Это фактически будет означать, что оптимизационный алгоритм наверняка положит соответствующее значение перевозки  $x_{ij}$  равным нулю, поскольку перевозка по этому маршруту просто крайне невыгодна.

В заключение этого раздела отметим, что транспортные задачи могут быть сформулированы с учетом и других ограничений. Например, ограничений на неделимость груза, грузоподъемность, аренду и др.

### **10.3.3. Задача о назначениях**

Задача о назначениях используется для количественного анализа ситуаций, когда требуется назначить рабочих на выполнение различных операций и учесть при этом эффективность выполнения данной операции каждым рабочим. Распределение следует осуществить либо по критерию эффективности выполнения операций (задача максимизации), либо минимизировать суммарные затраты на выполнение всей работы в целом.

С математической точки зрения задача о назначениях – это частный случай транспортной задачи, в которой число поставщиков (например, число рабочих, или, иначе, поставщиков рабочей силы) в точности равно числу потребителей («работ», различных технологических операций). Поэтому таблица «транспортных издержек» (аналогом которых может выступать любая мера эффективности

выполнения той или иной операции данным работником) должна быть квадратной.

Кроме того, в задаче о назначениях от каждого поставщика к каждому потребителю поставляется только одна единица «груза» (например, только одного рабочего можно назначить для выполнения данной работы) или ни одной. Поэтому все «запасы» и все «заказы» равны 1.

Понятно, что все переменные решения в задаче о назначениях могут принимать только значения 1 или 0. На первый взгляд, это похоже на задачи целочисленного линейного программирования. Однако в силу особенностей структуры ограничений транспортной задачи явно требовать целочисленность переменных решения (как их равенства только нулю или единице) не требуется. Такие значения получаются при решении автоматически.

**Постановка задачи.** Требуется назначить  $n$  работников для выполнения  $n$  типовых операций. Из данных исследований эффективности труда известно, насколько эффективно каждый работник выполняет конкретную операцию (например, сколько времени ему требуется на ее выполнение или сколько стоит его труд). Как распределить работников по операциям, чтобы суммарные затраты рабочего времени были минимальны?

Рассмотрим конкретный пример.

### ⇒ Пример 3

Бригаде из 5 рабочих нужно выполнить задание, состоящее из 4 операций. Стоимости выполнения каждым из них определенной операции приведены в таблице:

Виды работ				
Рабочие	b1	b2	b3	b4
a1	9	3	2	7
a2	5	4	9	8
a3	7	8	1	10
a4	1	9	10	3
a5	2	7	8	5

Определить, какому рабочему следует поручить выполнение какой операции, чтобы стоимость всей работы в целом была минимальной.



*Решение.*

1. Организуем данные, как показано на рис. 10.24.
2. Выделим целевую ячейку F19 и вызовем процедуру

**Поиск решения.**

3. Укажем параметры, как показано на рис. 10.25.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	Таблица стоимостей работ										
2		Виды работ									
3											
4		Рабочие	b1	b2	b3	b4					
5		a1	9	3	2	7					
6		a2	5	4	9	8					
7		a3	7	8	1	10					
8		a4	1	9	10	3					
9		a5	2	7	8	5					
10		Таблица занятости									
11			b1	b2	b3	b4					
12		a1	0	1	0	0					
13		a2	0	0	0	0					
14		a3	0	0	1	0					
15		a4	1	0	0	1					
16		a5	0	0	0	0					
17											
18	Ограничения		1	1	1	=СУММ(F12:F17)					
19			целевая			=СУММПРОИЗВ(C5:F9;C12:F16)					

Рис. 10.24

**Поиск решения** [?] [X]

Установить целевую ячейку:

Равной:  максимальному значению  значению:

минимальному значению

Изменяя ячейки:

Ограничения:

Рис. 10.25

4. Выполним процедуру и получим результат, представленный на рис. 10.26.

	A	B	C	D	E	F	G
4		Рабочие	b1	b2	b3	b4	
5		a1	9	3	2	7	
6		a2	5	4	9	8	
7		a3	7	8	1	10	
8		a4	1	9	10	3	
9		a5	2	7	8	5	
10		Таблица занятости					
11			b1	b2	b3	b4	
12		a1	0	1	0	0	
13		a2	0	0	0	0	
14		a3	0	0	1	0	
15		a4	1	0	0	1	
16		a5	0	0	0	0	
17							
18	Ограничения		1	1	1	1	
19			Стоимость работ				8
20							

Рис. 10.26

При этом в таблице занятости появятся 1 на пересечении строк и столбцов, соответствующих назначений. Как видно из рисунка, работник а5 не получил никакого назначения.<sup>1</sup>

В заключение раздела еще раз отметим, что транспортная задача обязательно должна обладать свойством сбалансированности: сумма запасов производителей должна быть равна сумме заказов потребителей. Если это условие в реальности не выполняется, необходимо сбалансировать задачу, а именно:

- если сумма запасов превышает сумму заказов, в таблице издержек и перевозок нужно ввести лишнюю строку «фиктивного потребителя», который «заказывает» весь реальный избыток запасов поставщиков. При этом транспортные издержки при перевоз-

<sup>1</sup> Существует несколько модификаций задачи о назначениях, которые здесь не рассматриваются.

ке запаса от любого реального поставщика к «фиктивному потребителю» должны быть равны нулю. Перевозки, «доставленные» к «фиктивному потребителю» от каждого поставщика, означают, что эти запасы реально остались на складах поставщиков;

- если сумма заказов превышает сумму запасов, в таблицы издержек и перевозок нужно ввести лишний столбец «фиктивного поставщика», который «предлагает» покрыть весь дефицит запасов реальных поставщиков. При этом транспортные издержки при перевозке запаса от «фиктивного поставщика» к любому реальному потребителю должны быть равны нулю. Перевозки, «доставленные» от «фиктивного поставщика» каждому реальному потребителю, означают величину недопоставленного запаса этому потребителю.

При решении транспортной задачи с помощью процедуры MS-Excel *Поиск решения* она автоматически выберет специальные эффективные алгоритмы решения и обеспечит целочисленность решения (без специального требования целочисленности), если организация данных и введенные ограничения соответствуют транспортной задаче.

Задача о назначениях представляет собой частный случай транспортной задачи с числом строк (поставщиков), равным числу столбцов (потребителей). Каждый «поставщик» (это может быть рабочий) предлагает самого себя одному из «потребителей» (это может быть операция, станок или напарник). Поэтому все «запасы» и «заказы» в задаче о назначениях равны 1.



## Вопросы для самопроверки

1. Перечислите особенности транспортных задач, позволяющие выделить эти задачи в отдельный класс ЛПЗ и использовать специальные эффективные методы для их решения.

2. Что означает условие сбалансированности транспортной задачи? Почему его соблюдение столь необходимо?
3. Как сбалансировать транспортную задачу, если запасы поставщиков превосходят заказы потребителей? Как узнать, какое количество запасов останется невывезенным у каждого поставщика?
4. Как сбалансировать транспортную задачу, если заказы потребителей превосходят запасы поставщиков? Как узнать, какое количество запасов недополучит каждый потребитель?
5. Каким образом можно добиться, чтобы в оптимальном плане перевозка от конкретного поставщика к конкретному потребителю была запрещена (если этого требуют обстоятельства)? Почему не стоит вводить в качестве дополнительного ограничения требование равенства нулю соответствующей переменной решения  $X_{ij} = 0$ ?
6. Нужно ли вводить условие целочисленности при решении транспортной задачи, если все запасы и заказы целые? Объясните почему?
7. Объясните, что общего и в чем различия транспортной задачи и задачи о назначениях.?

## Упражнения

1. Пусть имеются 4 поставщика и 5 потребителей. Издержки перевозки единицы груза от  $i$ -го поставщика в  $j$ -й пункт назначения, запасы поставщиков и заказы потребителей даны в таблице. Оптимизировать план перевозок.

	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$D_4$	$D_5$	Запасы
$S_1$	13	7	14	1	5	30
$S_2$	11	8	12	6	8	48
$S_3$	6	10	10	8	11	20
$S_4$	14	8	10	10	15	30
Заказы	18	27	42	26	15	

## 2. Расстановка рабочих по операциям.

Мастер должен расставить 4 рабочих для выполнения 4 типовых операций. Из данных хронометрирования известно, сколько минут в среднем тратит каждый из рабочих на выполнение каждой операции. Эти данные представлены в таблице.

Работы	Работники			
	A	B	C	D
1	15	20	18	24
2	12	17	16	15
3	14	15	19	15
4	11	14	12	3

Как распределить рабочих по операциям, чтобы суммарные затраты рабочего времени были бы минимальны?



**Замечание.** Отметим, что в данном разделе рассмотрена лишь незначительная часть задач оптимизации. В частности, в терминах задач математического программирования могут быть сформулированы также задачи о ведении портфеля ценных бумаг, управлении капиталом, формировании графика занятости, управления запасами и другие.

## 10.4 Задачи нелинейной оптимизации

На примере *модели сбыта* продукции рассмотрим задачу, в которой целевая функция не является линейной. Такие задачи относятся к задачам нелинейного программирования и также могут быть решены с помощью надстройки Поиск решения MS Excel.

**Постановка задачи.** Предприятие реализует выпускаемую продукцию, сбыт которой носит сезонный характер. В таблице (рис. 10.27) коэффициент сезонности сбыта в каждом квартале указан в строке «Сезонность». Себестоимость единицы продукции составляет 25 руб., а цена, по

которой она реализуется, — 40 руб. В каждом квартале затраты на торговый персонал составляют 8 000 руб., а затраты на рекламу — 10 000 руб. Косвенные затраты составляют 15 % от выручки.

Пусть ожидаемое число продаж  $x$  зависит от коэффициента сезонности  $k$  и затрат на рекламу  $r$  следующим образом:

$$x = 35k(r + 3000)^{0.5}$$

Требуется определить, как влияет распределение затрат на рекламу на динамику прибыли от продажи продукции.

Месяц	1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал	Всего
Сезонность	0,9	1,1	0,8	1,2	
Число продаж	3 592	4 390	3 192	4 789	15 962
Выручка от реализации	143 662р	175 587р	127 700р	191 549р	638 498р
Затраты на сбыт	89 789	109 742	79 812	119 718	399 061
Валовая прибыль	53 873	65 845	47 887	71 831	239 437
Торговый персонал	8 000	8 000	9 000	9 000	34 000
Реклама	10 000	10 000	10 000	10 000	40 000
Косвенные затраты	21 549	26 338	19 155	28 732	95 775
Суммарные затраты	39 549	44 338	38 155	47 732	169 775
Произв. прибыль	14 324р	21 507р	9 732р	24 099р	69 662р
Норма прибыли	10%	12%	8%	13%	11%

Рис. 10.27

### Решение.

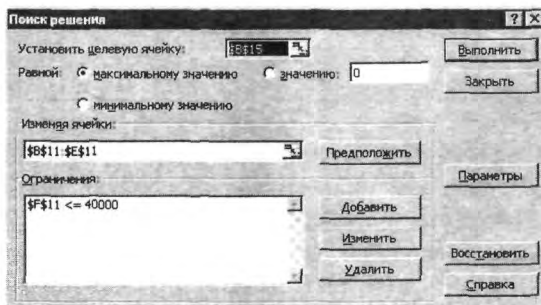
Как видно из формулы для числа продаж, первые 5000 р. затраченные на рекламу в первом квартале, приводят к увеличению числа продаж на 1092 единицы, а следующие 5000 р. — только на 775 единиц. То есть зависимость числа продаж от рекламы не является линейной.

Организуем данные на листе MS Excel, как показано на рис. 10.28, и исследуем полученную модель.

	A	B	C	D	E	F
1	Модель сбыта					
2	Месяц	1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал	Всего
3	Сезонность	0,9	1,1	0,8	1,2	
4						
5	Число продаж	=35*B3*B11+3000*0,5	=35*C3*C11+3000*0,5	=35*D3*D11+3000*0,5	=35*E3*E11+3000*0,5	=СУММ(B5:E5)
6	Выручка	=B5*B6\$18	=C5*C6\$18	=D5*D6\$18	=E5*E6\$18	=СУММ(B6:E6)
7	Затраты на сбыт	=B5*B6\$19	=C5*C6\$19	=D5*D6\$19	=E5*E6\$19	=СУММ(B7:E7)
8	Валовая прибыль	=B6-B7	=C6-C7	=D6-D7	=E6-E7	=СУММ(B8:E8)
9						
10	Торговый персонал	8000	8000	8000	8000	=СУММ(B10:E10)
11	Реклама	=10000	=10000	=10000	=10000	=СУММ(B11:E11)
12	Изменные затраты	=0,15*B6	=0,15*C6	=0,15*D6	=0,15*E6	=СУММ(B12:E12)
13	Суммарные затраты	=СУММ(B10:B12)	=СУММ(C10:C12)	=СУММ(D10:D12)	=СУММ(E10:E12)	=СУММ(B13:E13)
14						
15	Прозов прибыли	=B6-B13	=C6-C13	=D6-D13	=E6-E13	=СУММ(B15:E15)
16	Нормы прибыли	=B15/B6	=C15/C6	=D15/D6	=E15/E6	=F15/F6
18	Цена изделия 40					
19	Затраты на изделие 25					

Рис. 10.28

**Вариант 1.** Пусть, например, суммарные расходы на рекламу не должны превышать 40 тыс.руб. Требуется определить расходы на рекламу для получения наибольшей прибыли в первом квартале. Необходимо добиться наибольшей прибыли, изменяя затраты на рекламу в каждом квартале. Используем стандартный прием для поиска решения поставленной задачи со следующими параметрами оптимизации.



**Параметры поиска решения** [?] [X]

Максимальное время:  секунд

Предельное число итераций:

Относительная погрешность:

Допустимое отклонение:  %

Сходимость:

Линейная модель  Автоматическое масштабирование

Неотрицательные значения  Показывать результаты итераций

Оценки: Разности: Метод поиска

линейная  прямые  Ньютона

квадратичная  центральные  сопряженных градиентов

**Поиск решения** дает результат, при котором прибыль за 1 квартал увеличивается со значения 14 324 руб. до 15 093 руб. при увеличении затрат на рекламу в этом квартале на 7 093 руб. по сравнению с исходным значением (рис. 10.29).

1	Модель сбыта					
2	Месяц	1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал	Всего
3	Сезонность	0,9	1,1	0,8	1,2	
4						
5	Число продаж	4 465	3 970	2 888	4 331	15 655
6	Выручка от реализации	178 605р	158 819р	115 505р	173 257р	626 186р
7	Затраты на сбыт	111 628	99 262	72 190	106 286	391 366
8	Валовая прибыль	66 977	59 557	43 314	64 971	234 820
9						
10	Торговый персонал	8 000	8 000	9 000	9 000	34 000
11	Реклама	17 093	7 636	7 636	7 636	40 000
12	Косвенные затраты	26 791	23 823	17 326	25 989	93 928
13	Суммарные затраты	51 884	39 459	33 961	42 624	167 928
14						
15	Процзе прибыли	15 093р	20 099р	9 353р	22 347р	66 892р
16	Норма прибыли	8%	13%	8%	13%	11%
18	Цена изделия	40р				
19	Затраты на изделие	25р				

Рис. 10.29

**Вариант 2.** Может потребоваться нахождение оптимального значения прибыли за счет изменения нескольких ве-



личин. Например, необходимо определить бюджет на рекламу в каждом квартале, соответствующий наибольшей годовой прибыли, при ограничениях общих затрат на рекламу 40 тыс.руб. Поскольку задаваемая в 3 строке сезонная поправка входит в расчет числа продаж (строка 5) в качестве множителя, целесообразно увеличить затраты на рекламу в 4 квартале, когда прибыль от продаж наибольшая и уменьшить, соответственно, в 3 квартале. Поиск решения позволит найти наилучшее распределение затрат на рекламу по кварталам (рис. 10.30).

1	Модель сбыта					
2	Месяц	1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал	Всего
3	Сезонность	0,9	1,1	0,8	1,2	
4						
5	Число продаж	3 193	4 769	2 523	5 676	16 161
6	Выручка от реализации	127 709р	190 776р	100 906р	227 039р	646 430р
7	Затраты на сбыт	79 818	119 235	63 086	141 899	404 019
8	Валовая прибыль	47 891	71 541	37 840	85 140	242 411
9						
10	Торговый персонал	8 000	8 000	9 000	9 000	34 000
11	Реклама	7 273	12 346	5 117	15 283	40 000
12	Косвенные затраты	19 156	28 616	15 136	34 056	96 965
13	Суммарные затраты	34 430	48 963	29 253	58 319	170 965
14						
15	Произв. прибыль	13 461р	22 578р	8 587р	26 820р	71 447р
16	Норма прибыли	11%	12%	9%	12%	11%
18	Цена изделия		40р			
19	Затраты на изделие		25р			

Рис. 10.30

При этом параметры оптимизации следует определить следующим образом (выбирается квадратичная оценка):

Параметры поиска решения

Максимальное время:  секунд

Предельное число итераций:

Относительная погрешность:

Допустимое отклонение:  %

Сходимость:

Линейная модель  Автоматическое масштабирование

Неотрицательные значения  Показывать результаты итераций

Оценки:  линейная  квадратичная

Разности:  прямые  центральные

Метод поиска:  Ньютона  сопряженных градиентов

В соответствии с найденным решением на рекламу будет выделено 5117 р. в 3 квартале и 15263 р. – в 4 квартале.

По сравнению с Вариантом 1 прибыль увеличится с 66 892р. до 71447 р. без увеличения бюджета на рекламу.

**Вариант 3.** Если рекламный бюджет не ограничивать, то результат оптимизации без ограничений говорит о возможности увеличения годовой прибыли до 79706 р. при годовых затратах на рекламу 89706 р.

1 Модель сбыта						
2	Месяц	1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал	Всего
3	Сезонность	0,9	1,1	0,8	1,2	
4						
5	Число продаж	4 465	6 670	3 528	7 938	22 601
6	Выручка от реализации	178 605р	266 805р	141 120р	317 520р	904 050р
7	Затраты на сбыт	111 628	166 753	88 200	198 450	565 031
8	Валовая прибыль	66 977	100 052	52 920	119 070	339 019
9						
10	Торговый персонал	8 000	8 000	9 000	9 000	34 000
11	Реклама	17 093	27 016	12 876	32 721	89 706
12	Косвенные затраты	26 791	40 021	21 168	47 628	135 607
13	Суммарные затраты	51 884	75 036	43 044	89 349	259 313
14						
15	Произв. прибыль	15 093р	25 016р	9 876р	29 721р	79 706р
16	Норма прибыли	8%	9%	7%	9%	9%
18	Цена изделия	40р				
19	Затраты на изделие	25р				

Рис. 10.31

Наиболее близкие к жизни модели учитывают также другие ограничения, накладываемые на те или иные величины. Эти ограничения могут относиться к ячейкам результата, ячейкам изменяемых данных или другим величинам, используемых в формулах для этих ячеек.

### Добавление ограничения

Итак, бюджет покрывает расходы на рекламу и обеспечивает получение прибыли, однако наблюдается тенденция к уменьшению эффективности вложений. Поскольку нет гарантии, что построенная модель зависимости при-

были от затрат на рекламу будет работать в следующем году (учитывая существенное увеличение затрат), то целесообразно все-таки вводить ограничение расходов, связанных с рекламой, используя модели *Варианта 1* и *Варианта 2*.



**Замечание.** В задачах нелинейного программирования кроме целевой функции нелинейными могут быть также и ограничения.

## Упражнения

1. В задаче о затратах на рекламу исследуйте отчет по результатам, используя приемы, описанные для ЗЛП.
2. В исходной формуле для числа продаж измените показатель степени (в пределах от 0 до 1) и оцените, как это повлияет на оптимальное решение.

В заключение главы отметим, что изложенный в ней материал позволяет проследить технологию исследования простейших оптимизационных моделей в экономике от постановки задачи к ее решению с помощью средств MS Excel. Но, не смотря на то, что возможности этого приложения весьма велики, многие экономические проблемы, которые могут быть сформулированы как оптимизационные задачи, удобнее решать с помощью других специализированных пакетов, таких, например, как Mathcad, MS Project и др.

## Заключение

В нашем учебном пособии мы осуществили попытку охарактеризовать в общем плане роль и значение информационных технологий в экономике. Этот вопрос весьма актуален. Информационные технологии уже давно пробили себе дорогу, но это не означает, что нет больше возможностей расширить диапазон воздействия информационных технологий на развитие общества. Условием этого является знакомство широкой общественности с такой дисциплиной как информатика. Это комплексная научная дисциплина, которая в XXI веке будет развиваться стремительно. Коллектив авторов желает, чтобы читатели учебного пособия могли получить ответы на те вопросы, которые появились у них в связи с изучением такого предмета, как информатика.

Однако не надо забывать, что эти знания должны быть дополнительным изучением всего того большого информационного материала, который сегодня можно найти в научных монографиях, сборниках, журналах.

## Литература

1. *Сергеев А.П.* Право интеллектуальной собственности в российской федерации. Учебник. «Проспект», 1996г.
2. *Козырев А.Н.* Оценка интеллектуальной собственности. М.: Экспертное Бюро-М, 1997.
3. *Корчагин А.Д.* Как защитить интеллектуальную собственность в России. М.: ИНФРА-М, 1995.
4. Материалы газеты «Экономика и жизнь», Ноябрь 1997.
5. *Карпова Н.Н.* Правовая защита и коммерческая реализация интеллектуальной собственности в России. М.: ЗелО, 1996.
6. Автоматизированные информационные системы в экономике: Учебник / Под ред. Трубилина И.Т. М.: Финансы и статистика, 2000. – 416с.
7. *Гарнаев А.Ю.* Использование Excel и VBA в экономике и финансах. СПб.: ВHV, 2001. – 336с.
8. *Грабауров В.А.* Информационные технологии для менеджеров. М: Финансы и статистика, 2001. – 368 с.
9. *Карлберг К.* Бизнес-анализ с помощью Excel 2000: Уч. пос. /Пер. с англ. М.: Вильямс, 2000. – 480 с.
10. *Крофт М. Дж.* Сегментирование рынка. СПб: Питер, 2001. – 128 с.
11. *Монахов А.В.* Математические методы анализа экономики. СПб: Питер, 2002. – 176 с.
12. *Плис А.И., Сливина Н.А.* Mathcad 2000. Математический практикум для экономистов и инженеров: Учеб. пособие. М.: Финансы и статистика, 2000. – 656 с.
13. *Успенский И.В.* Интернет как инструмент маркетинга. СПб.: ВHV, 1999. – 256 с.

14. *Успенский И.В.* Энциклопедия Интернет-бизнеса. (Серия «Электронная коммерция»). СПб.: Питер, 2001. – 432 с.
15. *Хартман А.* Стратегии успеха в Интернет-экономике. М.: ЛОРИ, 2001. – 274 с.
16. *Черчилль Г.А.* Маркетинговые исследования. СПб: Питер, 2001. – 752 с.

# Содержание

Предисловие .....	3
-------------------	---

## Глава 1

<b>РАЗВИТИЕ ТЕОРИЙ О ПЕРИОДИЗАЦИИ ОБЩЕСТВА .....</b>	<b>4</b>
1.1. Теории о периодизации общества .....	4
1.2. Материально-техническая база, как основная характеристика любого общества .....	8
1.3. Подходы к изучению постиндустриального общества .....	10
1.4. Основные отличия постиндустриального общества от доиндустриального и индустриального .....	11

## Глава 2

<b>ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО .....</b>	<b>14</b>
--------------------------------------	-----------

## Глава 3

<b>ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ .....</b>	<b>33</b>
-------------------------------------------------------------------------	-----------

## Глава 4

<b>ИНФОРМАЦИЯ: РЕСУРС, ПРОДУКТ, УСЛУГА .....</b>	<b>40</b>
4.1. Информационные ресурсы .....	40
4.2. Информационный продукт .....	42
4.3. Информационные услуги .....	48
4.4. Информация как экономическая категория .....	51

**Глава 5**

<b>ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ</b> .....	63
5.1. Понятие интеллектуальной собственности .....	63
5.2. Объекты интеллектуальной собственности, охраняемые законом .....	67
<i>Изобретения</i> .....	68
<i>Полезные модели</i> .....	68
<i>Промышленные образцы</i> .....	69
<i>Фирменные наименования</i> .....	69
<i>Товарный знак</i> .....	69
<i>Знак обслуживания</i> .....	70
<i>Открытия</i> .....	70
<i>Коммерческая тайна</i> .....	70
5.3. Секреты производства и коммерческая тайна как объекты интеллектуальной собственности ....	71
5.4. Средства индивидуализации как объекты интеллектуальной собственности .....	72
5.5. Объекты интеллектуальной собственности в сфере бизнеса .....	72
5.6. Рынок объектов интеллектуальной собственности .....	72
5.7. Необходимость правовой охраны объектов интеллектуальной собственности .....	73

**Глава 6**

<b>ИНФОРМАЦИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫЙ РЫНОК</b> .....	75
6.1. Понятие информации .....	75
6.2. Информация как экономический ресурс .....	77
6.3. Виды информационных товаров и услуг .....	79
6.4. Соотношение затрат и результатов производства информации .....	80
6.5. Особенности структуры и регулирования информационного рынка .....	81



6.6. Спрос, предложение и ценообразование на рынке информации .....	83
6.7. Основные сектора информационного рынка .....	86
Области взаимодействия информационного рынка .....	86
Сектор деловой информации .....	87
Сектор юридической информации .....	89
Сектор специальной информации .....	90
Информационные продукты .....	90
Информационные услуги .....	93
6.8. Источники получения информации .....	94
6.9. Способы распространения информации .....	99
Электронная почта .....	99
FTP .....	99
WWW (World Wide Web) .....	99
Использование специальных программ-клиентов .....	100

## Глава 7

### ПРАВОВАЯ СФЕРА

### ИНФОРМАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....

7.1. Законодательная основа .....	102
7.2. Авторские права .....	105
7.3. Международные аспекты .....	112

## Глава 8

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....

8.1. Развитие информационных технологий .....	122
8.1.1. Основные этапы развития технологий программирования .....	123
8.2. Проектирование информационных систем .....	145
8.2.1. Стадии проектирования информационных систем .....	145

8.2.2. Основные классификации информационных систем .....	150
8.2.3. Стандартизация ИС .....	153
8.3. Информационные системы в строительстве .....	160
8.3.1. Системы САПР .....	160
8.3.2. Системы АСУ .....	185
8.3.3. Повышение надежности зданий Информационные системы управления городским хозяйством .....	197

## Глава 9

<b>ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАРКЕТИНГ ...</b>	<b>217</b>
9.1. Сбор и анализ данных .....	218
9.1.1. Роль компьютерных технологий в анализе рынка .....	218
9.1.2. План маркетинга .....	221
9.1.3. Сбор информации .....	224
9.1.4. Компьютерные технологии, применяемые для сбора информации .....	226
9.1.5. Анализ данных .....	226
9.2. Прогнозирование. Построение линии тренда .....	231
9.3. Краткий обзор возможностей программы Forecast Expert .....	233
9.4. От чего зависит успех фирмы. Многомерный факторный анализ .....	236
9.5. Выработка стратегии управления .....	243
9.5.1. Оценка внешней среды .....	243
9.5.2. Оценка внутренних возможностей фирмы и выработка стратегии управления .....	246
9.6. Обзор возможностей пакета Marketing Expert ...	265
<i>Основные принципы работы системы</i> .....	268
<i>Решение задач оптимального ценового планирования</i> .....	269

<i>Решение задач аудита маркетинга .....</i>	269
<i>Решение задач планирования маркетинга .....</i>	272
<i>GAP-анализ .....</i>	272
<i>Сегментный анализ .....</i>	273
<i>SWOT-анализ .....</i>	273
<i>Portfolio-анализ .....</i>	274
<i>Анализ риска и неопределенности .....</i>	275

## **Глава 10**

### **ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ**

#### **В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ .....**

##### **10.1. Анализ экономических зависимостей .....**

###### **10.1.1. Аппроксимация экспериментальных данных .....**

###### **10.1.2. Нахождение экстремального значения функции .....**

##### **10.2. Модели линейной оптимизации в MS Excel .....**

###### **10.2.1 Исследование операций .....**

###### **10.2.2. Задачи линейного программирования ..**

###### **10.2.3 Решение задач линейного программирования в MS Excel .....**

###### **10.2.4 Задача о планировании производства ...**

###### **10.2.5 Анализ оптимального решения .....**

###### **10.2.6 Двойственная задача .....**

##### **10.3. Организация снабжения и управление трудовыми ресурсами .....**

###### **10.3.1. Транспортная задача .....**

###### **10.3.2 Несбалансированные транспортные задачи. ....**

###### **10.3.3. Задача о назначениях .....**

##### **10.4. Задачи нелинейной оптимизации .....**

#### **Заключение .....**

#### **Литература .....**

Серия  
«Высшее образование»

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОНОМИКЕ

Ответственный за выпуск:	<i>Баранчикова Е.</i>
Редактор:	<i>Литвиненко В.</i>
Корректор:	<i>Патулова О.</i>
Художник:	<i>Лойкова И.</i>
Верстка:	<i>Патулова А.</i>

Сдано в набор 10.09.2003 г. Подписано в печать 25.10.2003 г.  
Формат 84 х108 <sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Бумага типографская.  
Гарнитура Школьная.  
Тираж 5000 Заказ № 1477.

Издательство «Феникс»  
344082, г. Ростов-на-Дону,  
пер. Халтуринский, 80

Отпечатано с готовых диапозитивов  
в ФГУИПП «Курск».  
305007, г. Курск, ул. Энгельса, 109