

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
(РГГМУ)

Колбина О.Н., Сквородников А.П., Слесарева Л.С.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

ООО «Андреевский издательский дом»

Санкт-Петербург, 2015

УДК681.3.06:800.92

Колбина О.Н., Сквородников А.П., Слесарева Л.С.

Информационные системы: Учебное пособие. СПб.: ООО «Андреевский издательский дом», 2015 г. - 195 стр.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по специальностям различных направлений подготовки, изучающих основы теории информации и построения информационных систем. В настоящем учебном пособии собран материал, необходимый для самостоятельно освоения тем учебного курса «Информационные системы».

Изложенный материал снабжен ссылками на используемые источники и нормативно-правовые акты.

Колбина О.Н., Сквородников А.П., Слесарева Л.С.

Информационные системы

Учебное пособие

Редактор: Новожилова Е.С.

Верстка: Истомин Д.Е.

ООО «Андреевский издательский дом»

197738, Санкт-Петербург, пос. Репино, Приморское шоссе, д. 394

E-mail: biom@nm.ru

Подписано в печать: 25.09.2015 г.

Печатных листов: 13,95. Тираж: 200 экз.

Отпечатано с готовых диапозитивов в ООО «Андреевский издательский дом»

Содержание:

1. Информация в экономике и управлении	7
1.1 Информация, как философская категория	7
1.2 Информационные ресурсы	7
1.3 Виды информации	8
1.3.1 Звуки	8
1.3.2 Изображения	9
1.3.3 Данные	10
1.3.4 Дискретная информация	11
1.4 Количество и качество информации	11
1.5 Основные понятия информационных систем	13
1.5.1 Этапы автоматизации управления	13
1.5.2 Первый этап развития	15
1.5.3 Компоненты информационных систем	16
1.5.3.1 Функциональная структура	16
1.5.3.2 Математическое обеспечение	16
1.5.3.3 Информационное обеспечение	17
1.5.3.4 Техническое обеспечение	18
1.5.3.5 Организационное обеспечение	18
1.5.3.6 Кадровое обеспечение	18
2. Основы теории информационных систем	19
2.1 БАЗОВЫЕ ПОНЯТИЯ	19
2.2 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ	20
2.2.1 Определение требований	21
2.2.2 Оценка осуществимости	21
2.2.3 Оценка риска	22
2.2.4 Логическая модель	22
2.2.5 Метод прототипа	22
2.2.6 Выяснение проблем заказчика	23
2.3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ	24
2.4 Реализация	24
2.5 Тестирование	25
2.6 Внедрение	27
3. Проектирование информационных систем	28
3.1. Этапы разработки проекта: стратегия и анализ	28
3.1.1 "Водопад"- схема разработки проекта	29
Стратегия	30
Анализ	31
ER-диаграммы	31
Дуги	33
Нормализация	33
Диаграммы потоков данных	36
Диаграммы изменения состояний STD	37
3.1.2 Некоторые принципы проверки качества и полноты информационной модели (источник - Richard Barker, Case Method: Entity Relationship Modelling, Addison-Wesley, 1990)	37
Качество сущностей	37
Качество атрибутов	38
Качество связи	38
Функции системы	39
Уточнение стратегии	40

3.2. Этапы разработки проекта: определение стратегии тестирования и проектирование.....	40
Определение стратегии тестирования.....	40
3.2.1 Проектирование.....	41
Журнал проектирования	41
Планирование этапа проектирования.....	41
Перепланирование.....	42
3.2.2 Ранние стадии	42
Рассмотрение результатов анализа.....	42
Семинары.....	42
Критические участки.....	42
Оценка ограничений.....	43
Определение целевой архитектуры	44
Выделение потенциальных узких мест в информационной системе.....	44
Продукты третьих фирм.....	46
Использование CASE-средств	46
Инфраструктура	46
Проектирование базы данных.....	47
Построение модели данных.....	47
Создание базы данных для разработчика.....	48
Проектирование процессов и кода	48
Выбор средств разработки	48
Отображение функций на модули	48
Интерфейсы программ	49
Интегрирование и наследование механизмов обмена данными	49
Определение спецификаций модулей	49
Пример журнала проектирования.....	50
4. Корпоративные информационные системы.....	51
4.1 Минимальный перечень требований к КИС	52
Обзор корпоративных информационных систем.....	53
4.2 Проблемы проектирования КИС	54
4.3 Корпоративная внутренняя сеть INTRANET.....	55
4.3.1 Введение.....	55
4.3.2. Архитектура Intranet, иерархия протоколов	56
4.4 Анализ сети.....	62
4.5. Intranet разных масштабов	64
4.6. Архитектура клиент-сервер	66
4.7 Вопросы защищенности.....	67
4.8. О чем нельзя забывать.....	69
4.9. Заключение	70
4.10 Внедрение корпоративной информационной системы (КИС) на предприятии: последовательность действий.....	70
5. Классификация компьютерных систем управления предприятием.....	75
6. Инфраструктура информационной системы.....	81
6.1 Организация единого входа	81
6.2 Персональная аутентификация	82
6.3 Службы каталогов	83
6.4 Единый метод доступа	84
6.5 Повышение надежности.....	86
7. Обслуживание корпоративных информационных систем	88
8. Сопровождение КИС: какой вариант выбрать?.....	94
9. Эксплуатация ИС как элемент стратегии развития бизнеса.....	98
10. Экономический эффект от внедрения ИС.....	107

11. Информационный Менеджмент.....	109
12. КИС и ИСУП: шесть различий	120
13. Как выбирать автоматизированную систему документационного обеспечения управления	123
13.1 Структурная схема АИС ДОУ организации	123
13.2 Как анализировать и выбирать АИС ДОУ	124
13.3 Поддержка бумажного и электронного документооборота	126
13.4 Функциональная полнота системы	126
13.5 Эксплуатационные характеристики	127
14. Современные технологии анализа рисков в информационных системах	130
14.1 Основные подходы к анализу рисков	130
14.2 Методология анализа рисков в ИС с повышенными требованиями в области ИБ	131
14.3 Определение ценности ресурсов	132
14.4 Оценка характеристик факторов риска	132
14.5 Технология анализа рисков	133
14.6 Принципы, положенные в основу методик. Границы применимости методик	134
14.7 Метод SRAMM. История создания метода	134
14.8 Концепция, положенная в основу метода	135
14.9 Заключение	137
15. Информационная безопасность в корпоративных системах: практические аспекты	138
15.1 Базовый уровень информационной безопасности	139
15.2 Определение политики ИБ	140
15.3 Границы системы управления ИБ и уточнение ее целей	141
15.3.1 Задача оценки рисков	141
15.3.2 Минимальные требования к ИБ	141
15.3.3 Повышенные требования к ИБ	142
15.3.4 Выбор контрмер и управление рисками	142
15.3.5 Выбор мер, обеспечивающих режим ИБ	142
15.3.6 Аудит системы управления ИБ	142
15.3.7 Обеспечение повышенных требований к ИБ	143
16. Применение ИС в бизнес планировании	144
16.1 Структура бизнес-плана	144
16.1.1. В титульном листе указывают:	144
16.1.2. В разделе содержание	145
16.1.3. Цель раздела конфиденциальность -	145
16.1.4. Резюме	145
16.1.5. Описание компании и ее истории	145
16.1.6. Характеристика товара и услуги	145
16.1.7. План маркетинга	146
16.1.8. План производства	146
16.1.9. Организационный план	147
16.1.10. Юридический план	147
16.1.11. Управление рисками	147
16.1.12. Финансовый план	147
16.1.13. Приложения	148
16.2 Основой выходных данных являются три отчета	148
16.3 Вторая группа результатов называется показателями эффективности	149
16.4 Третья группа результатов называется коэффициентами финансовой оценки	149
16.5 Четвертый раздел результатов именуется анализом чувствительности	150
16.6 Сравнение программ для бизнес-планирования	150
16.6 Comfar	151
Положительные стороны программы:	151

Недостатки программы:.....	151
16.7 "Project Expert".....	152
Предназначена для:.....	152
Результаты можно получить в виде:.....	152
Pro-Invest Consulting.....	153
16.8 Инэк-Инвестор.....	153
Предназначена для:.....	153
Выходные данные:.....	153
Приятные особенности:.....	154
16.9 ТЭО-ИНВЕСТ.....	154
ТЭО-ИНВЕСТ предназначена для:.....	154
Выходные данные:.....	154
ТЭО-ИНВЕСТ отличают:.....	155
В настоящее время распространяются следующие версии:.....	155
16.10 Альт-Инвест.....	155
Предназначена для:.....	155
Выходные данные:.....	156
16.11 "Бизнес План PL".....	156
Возможности программы:.....	156
Выходные данные:.....	157
16.12 "Бизнес План М".....	157
Стоит отметить, что:.....	157
16.13 "Мастерская бизнес-планирования V".....	157
Профессиональная версия предназначена для:.....	157
Выходные данные:.....	158
Стандартная версия.....	158
"Мастерскую бизнес-планирования V" отличают:.....	158
17. Компьютерная конкурентная разведка.....	159
17.1 Практическая реализация конкурентной разведки.....	161
18. ГИС И УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ.....	163
19. Интеллектуальные информационные системы.....	166
20. Корпоративный портал знаний.....	168
20.1 Определим понятия и допущения.....	169
20.2 Пример дерева целей портала знаний.....	170
20.3 Структура портала знаний.....	170
20.4 Функции.....	172
21. Выбор КИС.....	173
22. Тенденции развития современных корпоративных информационных систем.....	178
22.1 ERP II в 2004 году.....	184
22.2 Системы принципиально нового класса — BPM.....	188
Информация и... геометрия.....	189
Интеграция взамен конкуренции.....	189
BPM — новый термин из трех букв.....	191
Смешать. Но не взбалтывать!.....	192
С чего же начать?.....	193
Что почем и что за чем.....	193
Пример потребности в трех- и четырехмерных кубах.....	194
Таблица. Стадии внедрения интегрированной системы.....	195

1. Информация в экономике и управлении

1.1 Информация, как философская категория

Современное понимание информации представляет собой результат развития двух подходов: естественнонаучного и философского. Естественнонаучный подход обусловлен совокупностью знаний, полученных разными естественными науками, а наиболее хорошо виден на примере термодинамики - науке, изучающей процессы в тепловых машинах. Оказалось, что без введения специального понятия энтропии невозможно точно описать поведение тепловых машин. Скачок в понимании природы этой величины произошел тогда, когда Л. Больцман дал ей статистическую интерпретацию (1877); уже сам Л. Больцман обронил фразу о том, что энтропия характеризует недостающую информацию, но тогда этой фразы никто не понял.

$$H = \sum P(x_i) \log P(x_i)$$

Понимание наступило после того, как К. Шеннон разработал теорию информации и показал, что формула информационной энтропии и формула Л. Больцмана для термодинамической энтропии совпадают и неразрывно связаны.

$$H = -\sum P(x_i) \log P(x_i)$$

Философская теория познания пришла к этой проблеме совсем с другой стороны. Первоначальный смысл слова "информация" (знания, сведения, сообщения, уведомление), т.е. нечто, присущее только человеческому сознанию и общению, начал расширяться и обобщаться. Признав, что наше знание есть отражение реального мира, материалистическая теория познания установила, что отражение является всеобщим свойством материи.

Существуют следующие формы отражения: сознание - является высшей формой отражения, присущей только человеку, психическая - присущая не только человеку, но и животным, раздражимость - охватывает также растения и простейшие организмы и, наконец, самая элементарная форма - запечатление взаимодействия, которая присуща и неорганической природе и элементарным частицам, т.е. всей материи вообще. Таким образом, знание есть отражение реального мира, следовательно, отражение есть всеобщее свойство материи. И теперь, как только состояния одного объекта находятся в соответствии с состояниями другого объекта, мы говорим, что один объект отражает другой, содержит информацию о другом. Так вновь сомкнулись результаты двух подходов исследования природы: естественнонаучного и философского. Современной наукой информация рассматривается как фундаментальное свойство материи, а понятие информации приобрело смысл философской категории.

1.2 Информационные ресурсы.

Информация как политический ресурс.

Эффективное управление государством невозможно без достоверной информации о состоянии важнейших подсистем страны. Поэтому правительство любой страны уделяет огромное внимание функционированию информационного аппарата, как наиболее действенному рычагу управления государством.

Информация как военный ресурс.

Разведка представляет собой поиск информации для принятия решений и осуществления действий. Добытая информация и есть разведанные.

Информация как народнохозяйственный ресурс.

Национальные информационные ресурсы - новая экономическая категория. А.Оеттингер - профессор Гарвардского университета, считает: "информация становится таким же основным ресурсом, как материалы и энергия, и, следовательно, по отношению к этому ресурсу должны быть сформулированы те же критические вопросы: кто им владеет, кто в нем заинтересован, насколько он доступен, возможно ли его коммерческое использование?"

Информация как ресурс науки и производства.

Ежегодно в мире публикуется около 100 тыс. журналов на 60 языках, 5 млн. научных статей, книг, брошюр, 250 тыс. диссертаций и отчетов. Всемирный фонд описаний изобретений содержит 500 млн. страниц текста и ежегодно пополняется на 1 млн. документов, содержащих информацию о 350 тыс. изобретений. Ежеминутно в мире публикуется примерно 2 тыс. страниц научных текстов, каждые 1,5 – 2 минуты предлагается новое техническое решение, каждый час регистрируется 15-20 изобретений или открытий. Современному специалисту следовало бы ежедневно прочитывать примерно 1,5 тыс. страниц текста, чтобы не отставать от уровня сегодняшнего дня. Вопрос надежности, своевременности и эффективности информации приобрел сегодня особое значение. Информационное невежество приводит к банкротству. Развитие информационной индустрии происходит очень высокими темпами. Уже сейчас в мире работают несколько сотен информационных центров, имеющих около 3000 баз данных с возможностью общения в диалоговом режиме. Только в США в памяти информационных систем в 1984 г. хранилось примерно $1,7 \cdot 10^{12}$ записей. Доходы американских компаний информационной индустрии в 1990 году превысили 1000 млрд. долларов.

1.3 Виды информации

Человек воспринимает информацию через органы чувств: зрение, слух, осязание, обоняние. Наибольшее количество воспринимаемой человеком информации приходится на зрение и слух. С другой стороны, в связи с возрастающей ролью ЭВМ в различных сферах интеллектуальной деятельности, возникает потребность в обмене данными и между ними. Поэтому, для обмена информацией для человечества весьма важно увеличивать расстояния, на которые можно передавать различные звуковые сигналы, изображения и данные.

Информация, воспринимаемая человеком или ЭВМ, передается на большие расстояния с помощью каналов электросвязи. Для передачи по каналам электросвязи информацию, содержащуюся в виде изображения, звука или цифр, необходимо преобразовать в электрические сигналы, передать их по линии связи на заданное расстояние в нужное место, где вновь совершить обратное преобразование электрических сигналов в исходную информацию. Полученная в приемнике информация должна в точности совпадать с исходной информацией. Чтобы предъявлять определенные требования к качественным показателям передачи информации по каналам связи, необходимо пользоваться точными критериями. Рассмотрим некоторые критерии применительно к указанным формам информации.

1.3.1 Звуки

Следует отметить, что для звуковых колебаний, совпадение формы сигнала на передаче и приеме не является обязательным. Здесь важным является сохранение соотношений между амплитудами частотных компонент, из которых состоит звук. Акустика разработала целый ряд критериев качества звука, из которых мы используем *три*, решающих при создании и анализе технических средств связи. К ним относятся: диапазон частот; динамический диапазон; допустимый уровень шумов.

1) Частотный диапазон: 16 - 20000 Гц - различает высококлассный музыкант; 30 - 15000 Гц - отличное (50 - 10000 Гц - хорошее) воспроизведение музыки; 300 - 3400 Гц - отличное качество связи для разговора по телефону.

2) Динамический диапазон - логарифм отношения максимального значения средней мощности звука к средней мощности наиболее слабых звуков. Соотношение между звуками различной интенсивности измеряется в логарифмических единицах, потому, что человеческое ухо сравнивает не абсолютное а относительное изменение мощности звука. Сравнивая между собой интенсивности воздействия двух звуковых колебаний, имеющих соответственно мощности P1 (максимальное значение средней мощности звука) и P2 (средняя мощность наиболее слабых звуков), пользуются выражением:

$$\lg(P1/P2)(Б); [Белл] \text{ или } 10\lg(P1/P2) (дБ); [децибел]$$

Например, динамический диапазон: телефонной речи составляет - 43 дБ; оркестра - 56 дБ; истребителя и рок группы – 120 дБ.

3) Уровень шума, при телефонной связи, должен быть не менее, чем на 34 дБ, ниже средней мощности полезного сигнала. Допустимая величина помехи при музыкальной передаче должна быть снижена еще больше - до 44 - 47 дБ.

$$10\lg(P1/P2) (дБ); [децибел]$$

1.3.2 Изображения

Задача передачи изображений на далекие расстояния возникла давно. Известны попытки в начале XIX века (т.е. задолго до изобретения телефона), однако эти попытки были безуспешными до тех пор, пока изобретатели не догадались, что для передачи любого изображения его нужно разложить на элементы и передавать их последовательно. Таким образом, чтобы передать с помощью электрического тока некоторое неподвижное изображение, необходимо каждый элемент этого изображения один за другим превратить в последовательность электрических сигналов. Для этого все элементы последовательно друг за другом освещаются ярким лучом света, а отраженное изображение элемента фокусируется на фотоэлемент, на выходе которого появляются электрические импульсы и их интенсивность пропорциональна интенсивности светового импульса, воспринимаемого фотоэлементом. На другом конце линии ток воздействует на лампу, меняющую свою яркость пропорционально его амплитуде. Свет от лампы фокусируется в точку на светочувствительной пленке, и эта точка с помощью механических или электронных устройств движется по пленке с такой же скоростью (синхронно) и в том же относительном положении (синфазно), как и соответствующая точка на передающем конце, двигающаяся по изображению, которое нужно передать. Проходящий через линию электрический ток можно охарактеризовать (аналогично звуковым колебаниям) тремя параметрами: частотным и динамическим диапазонами; уровнем допустимых помех.

1) **Частотный диапазон** можно определить, если задаться временем, за которое мы хотим передать фототелеграмму, и разрешающей способностью. Пусть самая маленькая точка на фототелеграмме будет равна 0,25 мм, т.е. разрешающая способность составляет 4 линии на 1 мм. Тогда на стандартном (формат А4) листе бумаги размером 210 x 300 мм можно (1 мм x 1 мм = 4 x 4 = 16 то-чек) разместить 210 x 300 x 16 >> 1 000 000 точек. Передавая телеграмму за 3 мин (180 сек) и учитывая, что наибольшая частота сигнала возникает при последовательном чередовании самых маленьких (элементарных) белых и темных точек, получим предельную частоту $1\ 000\ 000 : 180 : 2 = 2\ 780$ Гц. Двойка в делителе поставлена потому, что период предельной частоты равен времени прохождения лучом двух соседних точек - светлой и темной. Самая низкая частота возникает в случае, если на фототелеграмме изображен простейший рисунок - одна половина листа белая, а другая - черная. В результате период наименьшей частоты равен времени прохождения лучом одной строки целиком. Эта наименьшая частота равна числу строк (300 мм x 4 = 1200), деленному на время передачи листа (180 сек), т.е. 6,7 Гц. В отличие от фо-

тотелеграфа в телевидении передаются подвижные изображения и смена кадров осуществляется 50 раз в секунду. Если считать, что каждый кадр телевизионного изображения - это своеобразная фототелеграмма, легко вычислить частотный диапазон телевизионного изображения. Стандартом установлено, что телевизионное изображение имеет 625 горизонтальных строк и размер кадра по высоте относится к размеру по ширине как 3:4. Если каждую элементарную точку считать квадратной, то общее их число составит $625 \times 625 \times 4/3 = 52 \times 10^4$. Учитывая, что число кадров в секунду равно 50 и что наивысшая частота определяется чередованием черных и светлых элементарных точек, предельная частота окажется равной $52 \times 10^4 \times 50/2 = 13 \times 10^6$ Гц. Чтобы уменьшить эту весьма большую частоту, в каждом кадре передается только половина строк. Из-за инерции нашего зрения для глаз это оказывается незаметным, зато предельная частота уменьшается вдвое. Самая низкая частота, необходимая для передачи телевизионного изображения, это частота смены кадров - 50 Гц. Таким образом, для передачи телевизионного изображения требуется диапазон частот от 50 Гц до 6,5 МГц.

2) **Динамический диапазон** как в фототелеграфном, так и в телевизионном изображении почти одинаков. На экране телевизора различимы 8-10 четко разделенных градаций яркости. Установлено, что человеческий глаз различает изменения яркости, если интенсивность света двух соседних ступенек различается примерно в два раза, (что в логарифмическом отсчете соответствует 3 дБ). Отсюда при 8-10 различных градациях динамический диапазон телевизионного изображения составит 24 - 30 дБ.

3) **Уровень помех** для хорошего качества принимаемого телевизионного изображения должен быть меньше уровня сигнала по крайней мере на 40 дБ.

1.3.3 Данные

Рассмотрим те формы информации, которые передаются и воспринимаются приборами. Старейшим и наиболее распространенным прибором является телеграф. В буквопечатающем телеграфном аппарате для передачи каждого знака используется пятиэлементный код, передаваемый двоичными сигналами. Для пятибитового кода получим 32 знака ($2^5 = 32$), 26 из них используются для обозначения части букв русского алфавита. Остальные управляющие символы. Так как данные представляются с помощью цифр, а цифры кодируются 0 или 1, то для передачи данных по каналу связи используются фиксированный частотный и постоянный динамический диапазоны. Поэтому вместо характеристики частотный диапазон используется - скорость передачи данных, размерность которой бит/сек.

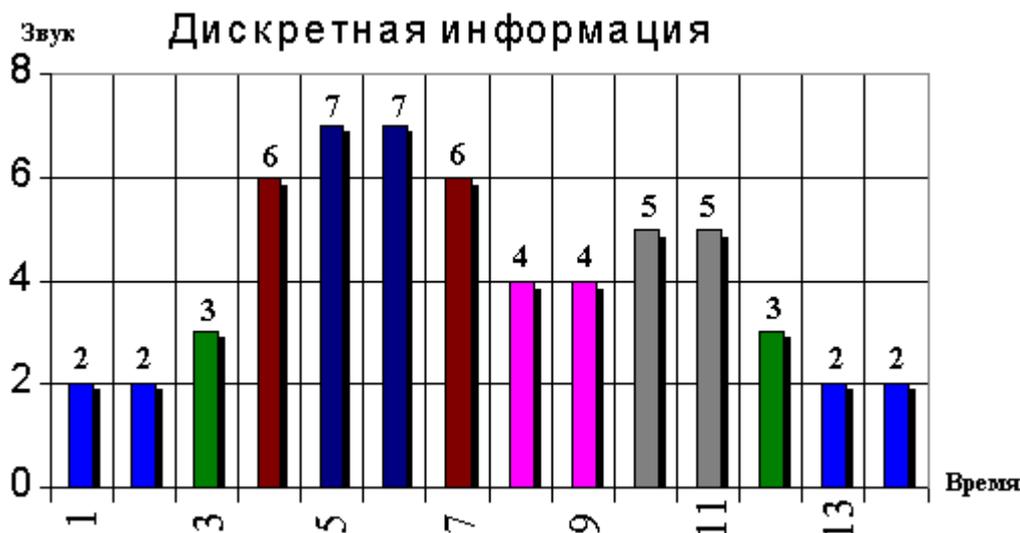
1) Скорость передачи данных для телеграфного аппарата рассчитывается из максимальной скорости работы телеграфиста, которая составляет 360 - 400 знаков в минуту или 6-7 знаков в секунду. Каждый знак - 5 бит, тогда скорость передачи составит 30-35 бит/сек. Современные телеграфные аппараты используют для каждого знака не 5, а 8 бит. Тогда нетрудно рассчитать скорость передачи, которая составит - $6 \times 8 = 50$ бит/сек. Эта скорость является типовой для телеграфных аппаратов. Кроме нее установлены еще две типовых скорости передачи 100 и 200 бит/сек.

2) Обычно устройства приема двоичных сигналов или сигналов передачи данных определяют наличие сигнала только в том случае, когда он достигает величины равной половине его номинальной амплитуды, в противном случае - отсутствие сигнала. Для телеграфа вероятность возникновения ошибки принята равной 10^4 , а для передачи данных - 10^6 . Борьба с ошибками идет в основном по двум путям: увеличивается соотношение сигнал/помеха или усложняются методы кодирования.

Отметим, что в телеграфе этот восьмизначный код, позволяющий создать $2^8 = 256$ комбинаций, передает 52 знака, а при передаче данных он передает только 10 цифр. Естественно, что этот код для передачи данных можно сделать более помехозащищенным, чем для телеграфа.

1.3.4 Дискретная информация

Передача данных является частным случаем информации, которую принято называть дискретной. Дискретная информация в конечном счете также является цифровой, однако может иметь большее разнообразие форм записи и методов передачи.



1) Рассмотрим взаимосвязь между характеристиками частный диапазон и скорость передачи данных. В теории электрической связи установлены закономерности, связывающие между собой длительность импульса тока во времени и спектральный состав этого импульса. Теоретически спектр частот импульса, имеющего конечную протяженность во времени t секунд, бесконечен. Однако практически основная энергия спектральных компонент сосредоточена в диапазоне частот, не превышающих значение $1/t$ Гц. Но $1/t$ - это скорость передачи бинарной информации, исчисляемая количеством бит в секунду. Таким образом, на каждый бит в секунду требуется полоса в 1 Гц.

2) Теперь о динамическом диапазоне. При передаче бинарной информации средняя мощность сигнала неизменна. Следовательно нет перепада уровней. Соотношение сигнал/помеха зависит от требуемой верности приема. Если при передаче бинарных сигналов допустить возможность в среднем одной ошибки на 10^5 бит, то при так называемом тепловом шуме соотношение сигнал/помеха должно быть 18,8 дБ, а при одной ошибке на 10^6 бит - 19,7 дБ. При импульсных помехах это соотношение зависит от частоты появления импульсов, их амплитуды и других параметров и должно подчитываться отдельно для каждого случая.

Таким образом, аналоговый электрический сигнал, также как и исходный информационный сигнал, может быть охарактеризован тремя основными параметрами: частотным и динамическим диапазонами, соотношением сигнал/помеха. Для дискретных сигналов достаточно ограничиться двумя параметрами: диапазоном частот, который можно заменить скоростью передачи двоичных сигналов, и соотношением сигнал/помеха, оценку которого удобно заменить допустимой ошибкой в приеме двоичного сигнала.

1.4 Количество и качество информации

Для определения количества информации, содержащейся в сигналах, которые циркулируют в системах управления, будем использовать основы математической теории передачи сообщений (теории информации), разработанные К. Шенноном.

Под информацией будем понимать устраненную неопределенность в знаниях о сигнале. В качестве оценок степени неопределенности знаний существуют следующие меры: синтактическая, связанная с неопределенностью, с которой можно судить о сигнале до его прие-

ма; структурная или логарифмическая, которая характеризует информацию по объему (мера Хартли); и вероятностная или статистическая, которая характеризует информацию по объему и новизне (мера Шеннона).

Для систем управления мера по Хартли наиболее приемлема, так как она позволяет оценить объемы циркулирующей информации и памяти, необходимой для ее хранения. В качестве меры неопределенности (энтропии) в знаниях о сигнале до его приема принята логарифмическая мера (здесь и далее примем основание логарифма равное двум, тогда количество информации будет измеряться в битах):

$$H_0 = \log m \quad (1.1)$$

Если до получения информации о сигнале вероятность появления отдельных сообщений для наблюдателя равны

$$P_1 = \dots = P_m = 1/m, \quad (1.2)$$

$$\sum P_i = 1 \quad (1.3)$$

то в этом случае источник дискретных сообщений выдает максимальное количество информации

$$H_0 = H_{\max}$$

Количество информации, выдаваемой источником непрерывных сигналов, определяют, исходя из погрешности квантования

$$\bar{\delta} = 1/2(m-1); \quad (1.4)$$

где $\bar{\delta}$ - относительная погрешность квантования по уровню, m - число уровней. В случае, если источник дискретных сообщений выдает случайную последовательность x_i с вероятностью $P(x_i)$, то количество информации определяют:

$$H(x) = - \sum P(x_i) \log P(x_i). \quad (1.5)$$

Рассмотрим информационные аспекты процесса измерения аналоговых сигналов. Процесс преобразования сигналов с помощью АЦП из непрерывной формы в дискретную описывается с помощью соотношения:

$$Y(t) = \text{Ацп}\{x(t)\}. \quad (1.6)$$

Причем, аналоговый сигнал $X(t)$ имеет плотность распределения $P(x)$ и функцию распределения $F(x)$; дискретный сигнал $y(t)$ имеет число уровней квантования m , и плотность распределения вероятности $P(y_i)$. В случае преобразования непрерывного сигнала в дискретный стоит цель - обеспечить минимум потерь информации при ограничениях, накладываемых на число уровней квантования. Рассмотрим это подробнее. Если амплитуда измеряемого сигнала

ограничена, то плотность вероятности превышения сигналом определенного уровня квантованного можно считать равновероятным:

$$P(x_i) = 1/m. \quad (1.7)$$

Погрешность преобразования приводит к потере информации и определяется числом уровней квантования (1.2). Тогда, исходя из выражений (1.1), (1.3), (1.6) получим:

$$P(x_i) = 2\bar{\delta}/(1+2\bar{\delta}), \quad (1.8)$$

$$H_0 = \log m = \log (1+1/2\bar{\delta}), \quad (1.9)$$

$$m = 2^{H_0} = 1 + 1/2\bar{\delta}. \quad (1.10)$$

Пусть допустимая погрешность измерения не должна превышать 0.25%, а для оперативного управления - 0.5% (в крайнем случае 1%). Исходя из этого, определим требования к разрядности АЦП. Итак, $\bar{\delta}=0.0025$; $\bar{\delta}=0.005$; $\bar{\delta}=0.01$. По формулам (1.8), (1.9) определяем с точностью до целого $m = 256$ ($H_0 = 8$ бит/измерение, $\bar{\delta} = 0.00196$); $m = 128$ ($H_0 = 7$ бит/изм., $\bar{\delta} = 0.00394$); $m = 64$ ($H_0 = 6$ бит/изм., $\bar{\delta} = 0.00794$).

Таким образом, при измерении параметров с точностью 0,25% необходимо использовать 8 разрядные АЦП, позволяющие квантовать непрерывный сигнал по амплитуде на 256 уровней.

1.5 Основные понятия информационных систем

1.5.1 Этапы автоматизации управления

Возникновение системы управления (СУ) обосновано следующими двумя объективными предпосылками - необходимостью осуществления постоянного роста производительности труда и разрешением противоречия между постоянно растущими сложностью и быстродействием производственных процессов и ограниченными возможностями человека, используемого в контуре управления. Рассмотрим их более подробно.



1) Первый способ повышения производительности труда – это **механизация**. С помощью механизмов один человек может выполнять физическую работу многих людей, которые трудятся без таких механизмов.



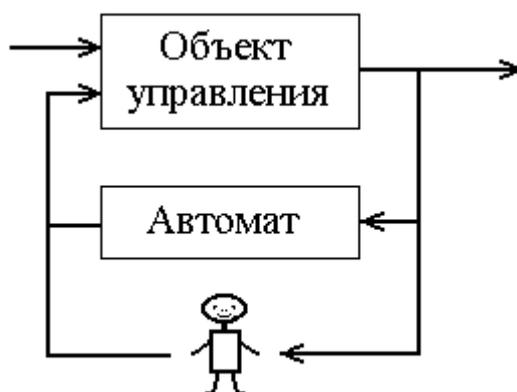
Реализация этого способа привела к внедрению автоматических приводов, регуляторов с усилителем и измерительных приборов с унифицированными выходами. Это позволило переместить реализацию функций управления и контроля в более благоприятные для человека условия и сосредоточить их в диспетчерских с центральными пультами. Основным недостатком такого приема является высокая стоимость кабельных соединений между приборами, установленными на агрегатах и пультах. Механизация, как способ, имеет свой предел, продиктованный физиологическими особенностями человека (небольшая мощность, две руки, два глаза, невысокая скорость реакции и т.п.). Поэтому, на определенной стадии механизации использование человека в контуре управления становится невозможным.

2) Разрешение этого противоречия достигается вторым способом повышения производительности труда, который заключается в выводе человека из контура управления и поручении его функций автомату. Такой способ принято называть **автоматизацией**.



Этот способ характеризуется вводом в действие систем локальной автоматики и систем автоматического регулирования, которые следят за правильной работой оборудования (в случае возникновения неисправности отключают) и поддерживают определенные параметры технологического процесса в заданных пределах. Особенностью автоматизации является требование строгой формализации управляемых процессов. Другими словами, с помощью этого способа нельзя управлять процессами, о которых хоть что-то неизвестно. В реальной жизни приходится часто сталкиваться с непредвиденными заранее ситуациями и, в силу этого, не формализованными. Наиболее часто такие ситуации возникают при управлении сложными системами.

3) Совокупность способов решения проблем в этих непредвиденных заранее ситуациях названа **кибернетизацией**. При этом человек выполняет именно те операции в общем алгоритме, которые не поддаются формализации. Именно на этом принципе строятся автоматизированные системы управления, в которых формализованные операции выполняют автоматы и ЭВМ, а неформализованные операции - человек".



Этот способ характеризуется внедрением средств телемеханики и компьютеров.



1.5.2 Первый этап развития

В ходе своего развития СУ претерпевали качественные изменения, обусловленные следующими фактами: совершенствованием и усложнением самого технологического процесса (введение новых более сложных технологических режимов работы агрегатов, применение нового оборудования и т.д.); дальнейшим развитием и появлением новых комплексов технических средств для построения СУ (повышение надежности мини-ЭВМ, появление микро-ЭВМ, объединенных в сети); прогрессом в теоретических исследованиях, касающихся построения современных систем управления.

За рубежом в течение 1960-х годов и первой половине 1970-х годов СУ строились по централизованному принципу на базе одной ЭВМ или двух, работающих параллельно. Такие УВМ, как правило, работали в режиме разделения времени между большим количеством функций контроля и управления. Совершенствование таких СУ происходило в направлении улучшения характеристик отдельных устройств, входящих в УВМ: процессора, аналогоцифровых преобразователей, систем обработки прерываний, отображения информации и т.д. Несмотря на это, основным недостатком централизованных СУ оказалась низкая надежность. Не помогало и резервирование УВМ.

Использование одной УВМ диктовалось в основном ее высокими стоимостью, массогабаритными показателями и привело к тому, что на одну УВМ возлагалось решение множества прикладных задач контроля и управления. Низкая надежность централизованных СУ происходит из-за их сложности, которая определяется организацией функционирования УВМ в режиме разделения времени. Эта организация осуществляется в операционной системе с помощью управляющей программы (диспетчера) для последовательной обработки параллельно поступающей информации. Несмотря на перечисленные недостатки, внедрение централизованных УВМ оказалось выгодным.

1.5.3 Компоненты информационных систем

Современная информационная система практически любого производственного процесса представляет собой развитый человеко-машинный комплекс, имеющий сложное строение. Для достаточно полного (понятного) описания таких ИС необходимо отразить все ее внутреннее состояние в нескольких "разрезах". Такими "разрезами" являются: функциональная структура, математическое, информационное, техническое, организационное и кадровое обеспечения. Остановимся кратко на характеристике каждого из них.

1.5.3.1 Функциональная структура

Функциональная структура информационной системы представляет собой перечень реализуемых ею функций (задач) и отражает их соподчиненность. Под функцией ИС понимается "...круг действия ИС, направленных на достижение частной цели управления". Состав функций, реализуемых в ИС, регламентируется ГОСТом и подразделяется на информационные и управляющие функции (см. рис. ниже). В свою очередь, различают: информационные функции централизованного контроля и функции вычислительных и логических операций. Информационные функции обязательно должны включать:



Функциональная структура ИС

1. Измерение, отображение и регистрацию значений параметров;
 2. Обнаружение отклонений параметров от установленных пределов, их регистрацию и отображение;
 3. Контроль за работой комплекса технических средств ИС;
 4. Подготовку и обмен информацией с другими системами.
- Управляющие функции должны включать:
5. Определение рационального режима производственного процесса;
 6. Формирование и передачу управляющих воздействий на управляемый объект.

1.5.3.2 Математическое обеспечение

Математическое обеспечение (МО) состоит из алгоритмического и программного (см. рис. ниже).



Математическое обеспечение ИС

АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ обеспечение (АО) - это совокупность математических методов, моделей и алгоритмов, используемых в системе для решения задач и обработки информации.

ПРОГРАММНОЕ обеспечение (ПО) подразделяется на общее и специальное ПО. **Общее программное обеспечение (ОПО)** - это машинно-ориентированное ПО. Оно реализовано в виде операционной системы, которая управляет работой УВК (супервизор, монитор), тестовых программ и системы программирования, автоматизирующей процесс написания и отладки прикладных программ на языках высокого уровня. **Специальное программное обеспечение (СПО)** является проблемно-ориентированным и реализуется в виде комплекса программ решения конкретных задач ИС. Оно подразделяется на общесистемное и прикладное программное обеспечения.

1.5.3.3 Информационное обеспечение

Информационное обеспечение (ИО) - это совокупность средств и методов построения информационной базы. Оно определяет способы и формы отображения состояния объекта управления в виде данных (внутри УВК), документов, графиков и сигналов (вне УВК). Информационное обеспечение состоит из внешнего и внутреннего ИО.



Информационное обеспечение ИС

ВНЕШНЕЕ ИО содержит правила классификации и кодирования, нормативно- справочную информацию, оперативную информацию, методические и инструктивные материалы.

ВНУТРЕННЕЕ ИО состоит из входных сигналов и данных, промежуточных информационных массивов, выходных сигналов и документов.

1.5.3.4 Техническое обеспечение

Техническое обеспечение или комплекс технических средств (КТС) ИС состоит из средств: получения, преобразования, передачи и отображения информации, вычислительной техники, локального управления и регулирования.

1.5.3.5 Организационное обеспечение

Организационное обеспечение - это совокупность средств и методов организации производства и управления им в условиях внедрения ИС. Целью организационного обеспечения является:

- выбор и постановка задач управления;
- анализ системы управления и путей ее совершенствования;
- разработка решений по организации взаимодействия ИС и персонала;
- внедрение задач управления.

Организационное обеспечение включает в себя методики проведения работ, требования к оформлению документов, должностные инструкции и т.д.

1.5.3.6 Кадровое обеспечение

Кадровое обеспечение - это совокупность методов и средств по организации и проведению обучения персонала приемам работы с ИС. Целью кадрового обеспечения является поддержание работоспособности ИС и возможности дальнейшего ее развития. Кадровое обеспечение включает методики обучения, программы курсов и практических занятий, технические средства обучения и правила работы с ними и т.д.

2. Основы теории информационных систем

2.1 БАЗОВЫЕ ПОНЯТИЯ

Информационная система - это система работы с информацией.

Система - это совокупность взаимосвязанных компонент, работающих как единое целое.

Информация - это то, что подправляет и корректирует наши знания. (Шкурба)

Предметная область - это часть реального мира, которую затрагивает информационная система.

Часто термин "информация" подразумевает понятие "данные". Это не совсем так. Информация получается из данных, если над ними произведена некоторая обработка, повышающая их ценность. На основе информации принимаются управленческие решения. Например, выпуск продукции за последний год -- это данные, а построенный по этим данным график, показывающий рост производства, -- это информация.

Данные		Информация
Месяц	Выпуск продукции, млн. руб.	<p style="text-align: center;">выпуск продукции</p> <p style="text-align: center;">количество</p> <p style="text-align: center;">месяцы</p>
Январь	1200	
Февраль	1252	
Март	1310	
Апрель	1305	
Май	1350	
Июнь	1340	
Июль	1366	
Август	1408	
Сентябрь	1415	
Октябрь	1430	
Ноябрь	1460	
Декабрь	1510	

Данные бывают разных уровней. Например, данные по выпуску продукции за месяц складываются по каждому виду продукции, т.е. это уже агрегированные данные. На каком-то уровне агрегации за бездушными цифрами данных начинает проявляться информация, имеющая некоторую познавательную ценность.

Любая информационная система включает некоторую **базу данных**, так как, чтобы работать с информацией, нужно работать с данными. Данные - это более низкий уровень агрегации и сопоставления, информация -- более высокий.

Информация:

- всегда связана с какими-либо данными;

- широко распространена, находится повсюду;
- может зависеть от контекста, а может и не зависеть;
- может генерироваться людьми, компьютерами, другими машинами;
- легко воспринимается и легко передается;
- как правило, статична;
- может быть легко взаимосвязана с другой информацией;
- обладает стоимостью, необходимой на создание и поддержку;
- в принципе может использоваться кем угодно и когда угодно.

Знания:

- имеют отношения к данным и информации, но не всегда с ними связаны;
- дефицитны, их непросто добывать;
- всегда связаны с каким-то контекстом, существуют в его рамках;
- генерируются только людьми;
- трудны для восприятия;
- динамичны; любые знания обладают своей скоростью передачи и восприятия;
- для успешного восприятия требуют четких границ их понимания;
- могут быть очень дороги, цена при этом не фиксирована;
- обладают сроком и целью использования.

Информационные системы бывают разных масштабов: индивидуальные, коллективные, масштаба предприятия, корпорации, отрасли, города, региона, страны, континента, планеты.

Формализация -- это перевод информации с естественного языка в более четкий.

Языки с разным уровнем формальности:

- естественный язык (русский, английский)
- графика, диаграммы, схемы
- языки программирования
- математика

Существует разные классификации систем:

по размеру: малые, большие;

по сложности: простые, сложные;

Малая система -- это вовсе не значит, что простая, а большая система -- это не значит, что сложная.

Эмерджентность -- появление новых функций и свойств у системы, которых не было у ее компонентов.

Эмерджентность - основное свойство любой системы. Отдельный глаз не видит, он функционирует только в системе "человек"; отдельный руль "не рулит", кроме как в системе "автомобиль", хотя отдельное колесо катится. (?)

Синергетический эффект - взаимное резонансное усиление факторов.

Например, лазер - согласованное излучение группы атомов. Такое излучение приобретает значительно большую энергию и совершенно другие свойства.

2.2 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

Системный анализ - это метод исследования предметной области с помощью системного подхода.

В начале проектирования любой информационной системы следует пройти через следующие этапы:

- Определение требований
- Оценка осуществимости
- Оценка риска
- Построение логической модели
- Построение прототипа (необязательно)

2.2.1 Определение требований

Начинать обследование предметной области следует с определения требований. Одновременно нужно выяснить истинные потребности пользователей, так как не всегда пользователи требуют то, что им действительно нужно. См. ниже Выяснение проблем заказчика.

При разработке продукта для рынка требования определяет разработчик. В этом случае повышается вероятность промахнуться с определением требований.

Самая страшная ошибка при разработке ПО - сделать никому не нужную программу - не разобраться в требованиях.

Свойства требований:

- ясность, однозначность;
- приоритет;
- источник (пользователь, документ...);
- непротиворечивость другим требованиям;
- стабильность (или, наоборот, вероятность изменения);
- проверяемость.

Очень опасно пропустить какие-либо требования. Некоторые моменты для пользователей кажутся естественными и поэтому умалчиваются. Аналитики не телепаты и читать мысли не умеют. Для анализа полноты требований и их скорейшего уточнения нужно построить **логическую модель предметной области**. Также можно использовать **метод прототипа**.

Чем раньше будет найдена ошибка, тем дешевле и легче ее исправить.

Некоторые требования имеют характер ограничений, т.е. обязательны к выполнению. Ограничения внутри предприятия называются **деловыми правилами**. Они могут вытекать из характера предметной области или складываться исторически. Включение деловых правил в программу снижает ошибки пользователей и следовательно повышает надежность системы.

Изменение требований в процессе разработки и использования ПО - объективный фактор. Эти изменения возникают вследствие технического прогресса, социальных перемен, изменений в людях, предлагаемых улучшений, обнаружения ошибок. Задача аналитика спрогнозировать изменение требований и запланировать адекватный ответ на это событие. Поскольку изменения проекта делаются в более напряженных условиях, то они более подвержены ошибкам и должны быть особенно тщательно проверены.

Обычно задачи данной системы определяются задачами системы более высокого уровня. Что для данной системы является целью, для системы более высокого уровня является средством достижения более глобальной цели.

2.2.2 Оценка осуществимости

Осуществимость проекта можно оценивать по разным критериям:

- экономическая осуществимость (стоимость, сроки, экономический эффект, спрос...);
- технологическая осуществимость (ресурсы, технология, инструменты...);
- юридическая осуществимость (законодательство, обязательства...).

Важнейшим вопросом является "Быть или не быть" информационной системе. Стоит ли вообще разрабатывать новую информационную систему, или можно обойтись тем, что есть? Требуется рассмотреть все возможные варианты решения текущих проблем, а также заглянуть в будущее в поисках предстоящих проблем и методов их решения.

Экономический эффект от информационной системы может включать снижение затрат, улучшение контроля и управления, увеличение гибкости и скорости работы, повышение престижа, получение прямой денежной прибыли.

2.2.3 Оценка риска

До начала разработки необходимо уберечь проект от его гибели в самом зародыше. Определить источники неприятностей крайне трудно, так как многие из них сейчас не видны, но проявятся в будущем. Обычными источниками риска считаются: нехватка средств, кадровые вопросы (увольнения, болезни), недооценка трудностей, плохая маркетинговая политика.

Управление рисками включает

- определение источников риска;
- оценка последствий нарушения требований, сроков, бюджета;
- разработка мероприятий по снижению ущерба от неприятностей.

20% источников риска вызывают 80% неприятностей.

Полезно помнить закон Мерфи: "Если неприятность может случиться, то она случается." и несколько следствий из этого закона: "Случается самая плохая неприятность в самый неподходящий момент".

Можно принять меры по снижению риска: например, повысить зарплату сотрудникам, улучшить условия их работы, найти резервные источники финансирования, нанять специалистов по маркетингу и рекламе.

2.2.4 Логическая модель

Логическая модель - это схема работы предметной области на логическом уровне без технических подробностей.

Основой для построения логической модели может служить **схема документооборота**.

Логическая модель может представляться на разных уровнях абстракции, что позволяет охватить проблему в целом и при необходимости рассмотреть более подробно некоторые ее части. Построение логической модели производится с помощью **функциональной декомпозиции**. Начинают с основной функции системы, затем переходят к более детальным функциям.

На этом этапе можно наметить **границы автоматизации**, т.е. определить, что будет автоматизировано, а что нет. Содержание информации в системе определяются задачами персонала и решениями управленцев, а не наоборот.

Системный анализ по методологии Гэйна - Сарсона включает следующие этапы:

1. Логическая модель существующей системы.
2. Логическая модель новой системы.
3. Моделирование данных.
4. Проектирование физической базы данных.
5. Физическая модель новой системы.

Построением логических моделей занимается **структурный системный анализ**.

2.2.5 Метод прототипа

Прототип - это работающая модель будущей системы.

Пользователи говорят: "*Откуда я знаю, что я хочу, если я не знаю, что я получу?*" Для того чтобы показать пользователям, что их ждет, можно быстро и дешево разработать прототип будущей системы. Тогда можно будет уточнить требования пользователей как можно раньше, чтобы ошибки не появились в окончательной версии, когда ее исправление будет в 100 раз дороже и в 100 раз тяжелее.

Конечно, многие функции в прототипе не будут реализованы, но тогда надо создать имитацию этой функции, видимость работы, заглушку, в конце концов.

Возможно создание нескольких прототипов, каждый из которых все более полно представляет будущую систему, и, возможно, последний прототип превратится в первую версию программы.

2.2.6 Выяснение проблем заказчика

Построение логической модели - это лишь промежуточный шаг в выяснении истинных проблем и действительных целей заказчика (клиента).

Обычно все начинается со смутного ощущения, что **"что-то не так"**. Затем ощущаются какие-то **трудности** - проблемы. Точнее, симптомы проблем, так как истинные причины трудностей могут заключаться в другом. Например, трудность в сдаче сведений о доходах в конце года в налоговую инспекцию может быть из-за полного беспорядка в бухгалтерии предприятия.

Варианты обращения с проблемой:

- бездействие в надежде на то, что все разрешится само собой (обычно только усугубляет положение)
- частично решить, снять остроту вопроса, смягчить ситуацию (дает некоторую отсрочку)
- решить оптимально в данных условиях (не устраняет причин возникновения проблемы)
- растворить проблему, изменив условия.

Исходная проблема, заявленная заказчиком, преобразуется в целый **комплекс проблем**. У любой явной трудности есть скрытые причины, которые надо выявить. Этим надо заниматься **до** начала любой деятельности по разработке информационной системы. Требуется определить, в каком именно месте браться за дело, что изучать и автоматизировать. Если не устранить корни проблемы, а только срезать ее крону (решить оптимально), то возможно проблема проявится снова уже в несколько другом виде и в других условиях. Для полного устранения проблемы, требуется добраться до ее первопричин и изменить условия так, чтобы проблема растворилась, т.е. исчезла сама возможность ее возникновения.

Высший уровень управления -- не допускать возникновения проблем, заранее их предвидя и соответствующим образом изменяя ситуацию.

После того, как выявлены действительные проблемы заказчика, требуется определить **цели**, к которым он стремится, что он хочет от новой системы. Выясняется конечный результат всей деятельности по разработке информационной системы. Определение целей - это постановка задачи разработчикам. Цели должны быть по возможности измеримыми, чтобы можно было позже оценить степень выполнения плана. Желательно, чтобы цели были *ясными, явными, измеримыми, реальными*.

Когда цели сформулированы, требуется определить **критерии оценки**. Критерии оценки нужны для сравнения альтернативных вариантов решения проблем, достижения целей. С помощью критериев можно измерить степень достижения цели.

Например, для цели успешной сдачи сведений о доходах можно определить следующие критерии: кол-во сверхурочного человека - времени, необходимого для сдачи сведений о доходах, кол-во ошибок в сведениях, сумма штрафов в связи неверными сведениями или несвоевременной их сдачей. Разработка критериев - творческий процесс; **главное, чтобы критерии наиболее полно накрывали цель**.

Далее необходимо определить **ограничения**, налагаемые на варианты решения проблемы. Ограничения могут быть разного характера: технологического (законы природы и т.д.), организационного (деловые правила), юридического (законодательство) и др. Ограничения бывают разной степени строгости: некоторые невозможно даже ослабить, некоторые можно полностью устранить.

После того, как задача четко определена, можно приступать к ее **решению** (или устранению). Возможно в процессе решения, некоторые детали задачи будет уточняться и видоизменяться. К этому надо быть готовым. Чем раньше будут определены измененные условия, тем легче и дешевле их учесть. Возможно, что понадобится решить сначала часть задачи, так как общая задача очень сложна. Выделение подзадач, разбиение проблемы на более простые части - это универсальный метод разрешения проблем. В последнем случае решение может быть проведено в несколько этапов, даже с возможностью их параллельного исполнения.

2.3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Проектирование - это планирование информационной системы.

На данном этапе разрабатывается общая структура будущей системы, строится каркас программы, разрабатываются структуры данных (в том числе схема базы данных).

Нисходящее проектирование

Это пошаговый процесс проектирования, начиная с основных функций, которые подразделяются на подфункции до тех пор, пока не станет возможным их реализовать.

Принципы уровней абстракции:

1. На каждом уровне абсолютно ничего не известно о свойствах (и даже о существовании) более высоких уровней.

2. На каждом уровне ничего не известно о внутреннем строении других уровней. Связь между уровнями осуществляется через жесткие, заранее определенные интерфейсы.

3. Каждый уровень должен иметь высокую **прочность** (связность) и слабое **сцепление** с другими уровнями.

Прочность объекта - это мера его внутренних связей.

Сцепление объектов - это мера взаимодействия объектов друг с другом.

Похожие принципы действуют и на модули внутри каждого уровня:

1. Модуль содержит минимум информации о других модулях данного уровня.

2. Каждый модуль ничего не знает о внутреннем строении других модулей. Связь между модулями осуществляется через жесткие, заранее определенные интерфейсы.

3. Каждый модуль имеет высокую прочность и слабое сцепление с другими модулями.

Моделирование данных

Модель - это аналог оригинала, который его в чем-то заменяет.

Модель данных - это схема данных предметной области, которая создается с целью правильного отражения действительности в информационной системе.

Данные моделируются с целью построения базы данных.

2.4 Реализация

Реализация -- это процесс воплощения проекта в программы и физические системы.

Современные CASE-средства позволяют производить автоматическую генерацию кода, будь то база данных, программа или WEB-сайт. В будущем эта тенденция будет только усиливаться.

Реализация (или программирование, кодирование) должна быть направлена на наиболее точное воплощение проекта и программных спецификаций в текст программы на языке программирования. Основные критерии - точность и надежность.

Не следует усложнять программу или применять хитрые трюки программирования для обеспечения чуть большей скорости. Развитие техники идет столь быстрыми темпами, что основной показатель - это **понятность** программы, ее **пригодность к сопровождению**. Программа понятна - это значит, что другой программист той же квалификации сможет легко разобраться в том, как работает эта программа. Обычно, чем выше уровень языка, тем понятнее программа и тем меньше ошибок. Если требуется повысить скорость работы программы, то надо добиваться "макроэффективности", а не "микроэффективности". Тогда скорость возрастет в несколько раз. **Самые гениальные решения - это самые простые решения.**

- Избыток комментариев усложняет поиск ошибок. Комментарии говорят, что делает программа по мнению автора, а не что она делает на самом деле.

- Недостаток комментариев также усложняет поиск ошибок, так как при проверке бывает трудно разобраться в сложной программе без небольших пояснений.

Повышение надежности системы

1. **Защитное программирование.** В начале каждой процедуры помещается блок проверки входных данных на правильность и осмысленность. Каждая компонента должна предполагать, что все другие содержат ошибки. Все получаемые данные считаются ошибочными, пока не будет доказано обратное. НО: если выполнять все мыслимые проверки, то проверочная часть программы может стать слишком сложной и следовательно в ней самой могут быть ошибки.

2. **Избыточность** позволяет по части данных проверить остальную часть. Если избыточности нет, то ее можно ввести.

3. **Изоляция ошибок.** Ошибка в части системы, не должна повлиять на другие части. Например, в операционных системах ошибка в одной программе не должна повлиять на другие программы и саму операционную систему.

Основная причина ошибок - сложность.

Мерой сложности объекта является количество интеллектуальных усилий, необходимых для понимания этого объекта. Ясно, что для каждого человека эта величина разная. Что сложно для одного человека, может быть просто для другого.

Сложность системы зависит от количества и качества связей между ее компонентами и самих компонент.

Чтобы уменьшить сложность объекта, вводятся **уровни абстракции, иерархическая структура** или **модульность**. В последнем случае проблема (программа) разбивается на части (модули) до тех пор, пока их не удастся решить (запрограммировать).

Один из самых хороших методов программирования состоит в том, чтобы сначала все действия процедуры или модуля записать на обычном естественном языке с помощью комментариев. Затем постепенно детализировать действия, переводя некоторые из них на язык программирования до тех пор, пока не получится работающая программа.

2.5 Тестирование

Тестирование - это поиск ошибок в информационной системе.

Ошибка - это несоответствие того, что есть, тому, что должно быть.

Надежность - это вероятность безотказной работы в течение некоторого периода времени, рассчитанная с учетом стоимости каждого отказа.

Принципы тестирования

Тестирование проводится для того, чтобы найти немногие оставшиеся ошибки в хорошо спроектированной системе и тем самым повысить ее надежность, а следовательно, ценность. С помощью тестирования нельзя добиться хорошей надежности в плохо спроектированной системе.

Если мы тестируем программу, то нам нужно окупить затраты на тестирование, каким-либо образом повысив стоимость программы. Это можно сделать, только повысив надежность программы, ради чего тестирование и проводится. Повысить надежность можно только исправлением ошибок, внесенных в процессе разработки.

Удачным считается тест, который обнаружил ошибку. Если ни одна ошибка не была обнаружена, то тест считается неудачным.

- Ошибки имеют свойство группироваться. Если в какой-то части программы найдено много ошибок, то там еще много осталось.
- Никогда не изменяйте программу, чтобы облегчить ее тестирование.
- Следует избегать тестирования программы ее автором. Если программист сделал ошибку при написании программы, то вполне вероятно он сделает ту же самую ошибку при ее тестировании. Программист подсознательно считает свою программу продолжением самого себя и не станет особенно тщательно ее тестировать.

- Разработка тестов - творческий процесс, который требует, в некотором роде, **разрушительного** склада ума.
- Хорош тот тест, для которого высока вероятность обнаружить ошибку.
- Необходимо проверять не только, делает ли программа то, для чего она предназначена, но и не делает ли она то, что не должна делать.
- Некоторую часть тестов следует выделить в качестве **тестов регрессии**, которые в будущем должны выполняться после каждого исправления программы, чтобы проверить, не ухудшилась ли система, не произошел ли регресс.
- Избыток комментариев усложняет поиск ошибок. Комментарии говорят, что делает программа по мнению автора, а не что она делает на самом деле.
- Недостаток комментариев также усложняет поиск ошибок, так как при проверке бывает трудно разобраться в сложной программе без небольших пояснений.

После тестирования нельзя гарантировать отсутствие ошибок, можно лишь говорить о некотором уровне уверенности в правильности работы системы.

Тест - это совокупность входных данных и/или действий пользователя с указанием ожидаемых результатов и/или ответных действий программы.

Невозможно провести полное всеохватывающее тестирование даже простой программы, так как на это не хватит ни времени, ни ресурсов. Поэтому существует несколько видов тестирования, которые предлагают методики для построения тестов с наибольшей вероятностью обнаружения ошибок. Каждая методика дополняет другую и очень хорошо применять сразу несколько видов тестирования.

Виды тестирования:

- структурное тестирование (белый ящик),
- функциональное тестирование (черный ящик)

Структурное тестирование

При данном подходе считается, что текст программы виден (белый ящик). Тестируются блоки решений, циклы и т.д.

Существует несколько типов структурного тестирования:

- покрытие операторов,
- покрытие решений,
- покрытие решений / условий,
- комбинаторное покрытие условий,
- тестирование циклов.

Функциональное тестирование

При данном подходе считается, что текст программы не виден, и программа рассматривается как черный ящик, т.е. известны входные и выходные условия, а также общая схема работы. Программа проверяется по ее спецификациям.

Существуют несколько видов функционального тестирования:

- эквивалентные классы,
- анализ граничных значений,
- тестирование на предельных нагрузках,
- тестирование на предельных объемах,
- тестирование защиты,
- эксплуатация системы самим разработчиком (если возможно),
- опытная эксплуатация.

Отладка

Отладка - это исправление найденных ошибок.

Обычно при тестировании обнаруживают не сами ошибки, а их последствия - симптомы. При отладке действительную ошибку надо локализовать (т.е. определить место в программе,

где она содержится), затем исправить, проверить правильность исправления и провести анализ ошибки.

При исправлении ошибки высока вероятность внесения новой ошибки (примерно 20%).

- Изучите программу в окрестности найденной ошибки в поисках новых неприятностей, так как ошибки имеют свойство появляться группами. Вспомните похожие места в системе, где возможно была сделана такая же ошибка.

- Если ошибка была обнаружена при эксплуатации системы, то часто требуется устранить *последствия* ошибки. Здесь главное не усугубить положение поспешными и непродуманными действиями. Рекомендуется по возможности сделать резервную копию.

- Часто пользователи сами предлагают способы решения проблемы. Такие пути в будущем могут привести к еще более сложным проблемам. Все предложения надо критически проанализировать.

- Не все ошибки являются ошибками разработчиков, некоторые ошибки происходят из-за неправильных входных данных или действий пользователей. В таком случае стоит принять меры для недопущения таких ошибок в будущем.

Каждую ошибку следует внимательно изучить, чтобы понять, почему она возникла, что должно было быть сделано, чтобы ее предотвратить или обнаружить раньше.

2.6 Внедрение

Внедрение - это включение информационной системы в предметную область.

Внедрение - особый этап, так здесь многое зависит от пользователей, разработчиков и их совместной работы. Внедрение должно быть продумано заранее. Составляется поэтапный календарный план, затем он претворяется в жизнь с постоянным контролем за его выполнением.

Первым этапом внедрения является **опытная эксплуатация** системы.

Технические проблемы могут быть таковы:

- требуется обеспечить преемственность (или совместимость) с прежней системой,
- требуется обеспечить безболезненный переход к новой системе, возможно без остановки работы.

Организационные проблемы:

- внедрение новой системы возможно потребует новой организации работ, соединение новой системы и старых методов может привести к краху,
- возможно потребуются кадровые перестановки или даже увольнения.

Одна из основных проблем - **человек**. Некоторые сотрудники коллектива препятствуют внедрению новой системы по разным причинам: боятся новизны, боятся потерять работу или вскрыть свои недостатки, боятся открыть махинации в работе, не умеют работать по новому и не хотят научиться этому.

Ради достижения своей цели некоторые люди начинают врать, критиковать, осмеивать, саботировать.

Методы борьбы с сопротивляющимися:

- убеждение (беседы, доказательство и демонстрация преимуществ новой системы)
- начальная помощь разработчиков (но это не значит, что разработчик возьмет на себя всю работу пользователя)
- поощрение или давление со стороны руководства,
- начальный, постоянный или периодический контроль,
- отстранение от работы с новой системой (запрет, перемещение на другую работу или в другой отдел, даже увольнение)

3. Проектирование информационных систем

3.1. Этапы разработки проекта: стратегия и анализ

Проектирование информационных систем всегда начинается с определения цели проекта. Основная задача любого успешного проекта заключается в том, чтобы на момент запуска системы и в течение всего времени ее эксплуатации можно было обеспечить:

- требуемую функциональность системы и степень адаптации к изменяющимся условиям ее функционирования;
- требуемую пропускную способность системы;
- требуемое время реакции системы на запрос;
- безотказную работу системы в требуемом режиме, иными словами - готовность и доступность системы для обработки запросов пользователей;
- простоту эксплуатации и поддержки системы;
- необходимую безопасность.

Производительность является главным фактором, определяющим эффективность системы. Хорошее проектное решение служит основой высокопроизводительной системы.

Проектирование информационных систем охватывает три основные области:

- проектирование объектов данных, которые будут реализованы в базе данных;
- проектирование программ, экранных форм, отчетов, которые будут обеспечивать выполнение запросов к данным;
- учет конкретной среды или технологии, а именно: топологии сети, конфигурации аппаратных средств, используемой архитектуры (файл-сервер или клиент-сервер), параллельной обработки, распределенной обработки данных и т.п.

В реальных условиях проектирование - это поиск способа, который удовлетворяет требованиям функциональности системы средствами имеющихся технологий с учетом заданных ограничений.

К любому проекту предъявляется ряд абсолютных требований, например максимальное время разработки проекта, максимальные денежные вложения в проект и т.д. Одна из сложностей проектирования состоит в том, что оно не является такой структурированной задачей, как анализ требований к проекту или реализация того или иного проектного решения.

Считается, что сложную систему невозможно описать в принципе. Это, в частности, касается систем управления предприятием. Одним из основных аргументов является изменение условий функционирования системы, например директивное изменение тех или иных потоков информации новым руководством. Еще один аргумент - объемы технического задания, которые для крупного проекта могут составлять сотни страниц, в то время как технический проект может содержать ошибки. Возникает вопрос: а может, лучше вообще не проводить обследования и не делать никакого технического проекта, а писать систему "с чистого листа" в надежде на то, что произойдет некое чудесное совпадение желания заказчика с тем, что написали программисты, а также на то, что все это будет стабильно работать?

Если разобраться, то так ли уж непредсказуемо развитие системы и действительно ли получить информацию о ней невозможно? Вероятно, представление о системе в целом и о предполагаемых (руководством) путях ее развития можно получить посредством семинаров. После этого разбить сложную систему на более простые компоненты, упростить связи между компонентами, предусмотреть независимость компонентов и описать интерфейсы между ними (чтобы изменение одного компонента автоматически не влекло за собой существенного изменения другого компонента), а также возможности расширения системы и "заглушки" для нереализуемых в той или иной версии системы функций. Исходя из подобных элементарных соображений описание того, что предполагается реализовать в информационной системе, уже не кажется столь нереальным. Можно придерживаться классических подходов к разработке информационных систем, один из которых - схема "водопада" (рис. 1) - описан ниже. Кратко бу-

дуг рассмотрены и некоторые другие подходы к разработке информационных систем, где использование элементов, описанных в схеме "водопада", также допустимо. Какого подхода из описываемых ниже придерживаться (и есть ли смысл придумывать собственный подход) - в какой-то мере дело вкуса и обстоятельств.



Рис. 1. Схема «водопада»

Жизненный цикл программного обеспечения представляет собой модель его создания и использования. Модель отражает его различные состояния, начиная с момента возникновения необходимости в данном ПО и заканчивая моментом его полного выхода из употребления у всех пользователей. Известны следующие модели жизненного цикла:

- Каскадная модель. Переход на следующий этап означает полное завершение работ на предыдущем этапе.
- Поэтапная модель с промежуточным контролем. Разработка ПО ведется итерациями с циклами обратной связи между этапами. Межэтапные корректировки позволяют уменьшить трудоемкость процесса разработки по сравнению с каскадной моделью; время жизни каждого из этапов растягивается на весь период разработки.
- Спиральная модель. Особое внимание уделяется начальным этапам разработки - выработке стратегии, анализу и проектированию, где реализуемость тех или иных технических решений проверяется и обосновывается посредством создания прототипов (макетирования). Каждый виток спирали предполагает создание некой версии продукта или какого-либо его компонента, при этом уточняются характеристики и цели проекта, определяется его качество и планируются работы следующего витка спирали.

Ниже мы рассмотрим некоторые схемы разработки проекта.

3.1.1 "Водопад"- схема разработки проекта

Очень часто проектирование описывают как отдельный этап разработки проекта между анализом и разработкой. Однако в действительности четкого деления этапов разработки проекта нет - проектирование, как правило, не имеет явно выраженного начала и окончания и часто продолжается на этапах тестирования и реализации. Говоря об этапе тестирования, также следует отметить, что и этап анализа, и этап проектирования содержат элементы работы тестеров, например для получения экспериментального обоснования выбора того или иного решения, а также для оценки критериев качества получаемой системы. На этапе эксплуатации уместен разговор и о сопровождении системы.

Ниже мы рассмотрим каждый из этапов, подробнее остановившись на этапе проектирования.

Стратегия

Определение стратегии предполагает обследование системы. Основная задача обследования - оценка реального объема проекта, его целей и задач, а также получение определений сущностей и функций на высоком уровне.

На этом этапе привлекаются высококвалифицированные бизнес-аналитики, которые имеют постоянный доступ к руководству фирмы; этап предполагает тесное взаимодействие с основными пользователями системы и бизнес-экспертами. Основная задача взаимодействия - получить как можно более полную информацию о системе (полное и однозначное понимание требований заказчика) и передать данную информацию в формализованном виде системным аналитикам для последующего проведения этапа анализа. Как правило, информация о системе может быть получена в результате бесед или семинаров с руководством, экспертами и пользователями. Таким образом определяются суть данного бизнеса, перспективы его развития и требования к системе.

По завершении основной стадии обследования системы технические специалисты формируют вероятные технические подходы и приблизительно рассчитывают затраты на аппаратное обеспечение, закупаемое программное обеспечение и разработку нового программного обеспечения (что, собственно, и предполагается проектом).

Результатом этапа определения стратегии является документ, где четко сформулировано, что получит заказчик, если согласится финансировать проект; когда он получит готовый продукт (график выполнения работ); сколько это будет стоить (для крупных проектов должен быть составлен график финансирования на разных этапах работ). В документе должны быть отражены не только затраты, но и выгода, например время окупаемости проекта, ожидаемый экономический эффект (если его удастся оценить).

В документе обязательно должны быть описаны:

- ограничения, риски, критические факторы, влияющие на успешность проекта, например время реакции системы на запрос является заданным ограничением, а не желательным фактором;
- совокупность условий, при которых предполагается эксплуатировать будущую систему: архитектура системы, аппаратные и программные ресурсы, предоставляемые системе, внешние условия ее функционирования, состав людей и работ, которые обеспечивают бесперебойное функционирование системы;
- сроки завершения отдельных этапов, форма сдачи работ, ресурсы, привлекаемые в процессе разработки проекта, меры по защите информации;
- описание выполняемых системой функций;
- будущие требования к системе в случае ее развития, например возможность работы пользователя с системой с помощью Интернета и т.п.;
- сущности, необходимые для выполнения функций системы;
- интерфейсы и распределение функций между человеком и системой;
- требования к программным и информационным компонентам ПО, требования к СУБД (если проект предполагается реализовывать для нескольких СУБД, то требования к каждой из них, или общие требования к абстрактной СУБД и список рекомендуемых для данного проекта СУБД, которые удовлетворяют заданным условиям);
- что не будет реализовано в рамках проекта.

Выполненная на данном этапе работа позволяет ответить на вопрос, стоит ли продолжать данный проект и какие требования заказчика могут быть удовлетворены при тех или иных условиях. Может оказаться, что проект продолжать не имеет смысла, например из-за того, что те или иные требования не могут быть удовлетворены по каким-то объективным причинам. Если принимается решение о продолжении проекта, то для проведения следующего этапа анализа уже имеются представление об объеме проекта и смета затрат.

Следует отметить, что и на этапе выбора стратегии, и на этапе анализа, и при проектировании независимо от метода, применяемого при разработке проекта, всегда следует классифицировать планируемые функции системы по степени важности. Один из возможных форматов

представления такой классификации- MoSCoW- предложен в Clegg, Dai and Richard Barker, Case Method Fast-track: A RAD Approach, Addison-Wesley, 1994.

Эта аббревиатура расшифровывается так: Must have- необходимые функции; Should have- желательные функции; Could have- возможные функции; Won't have- отсутствующие функции.

Функции первой категории обеспечивают критичные для успешной работы системы возможности.

Реализация функций второй и третьей категорий ограничивается временными и финансовыми рамками: разрабатываем то, что необходимо, а также максимально возможное в порядке приоритета число функций второй и третьей категорий.

Последняя категория функций особенно важна, поскольку необходимо четко представлять границы проекта и набор функций, которые будут отсутствовать в системе.

Анализ

Этап анализа предполагает подробное исследование бизнес-процессов (функций, определенных на этапе выбора стратегии) и информации, необходимой для их выполнения (сущностей, их атрибутов и связей (отношений)). На этом этапе создается информационная модель, а на следующем за ним этапе проектирования - модель данных.

Вся информация о системе, собранная на этапе определения стратегии, формализуется и уточняется на этапе анализа. Особое внимание следует уделить полноте переданной информации, анализу информации на предмет отсутствия противоречий, а также поиску неиспользуемой вообще или дублирующейся информации. Как правило, заказчик не сразу формирует требования к системе в целом, а формулирует требования к отдельным ее компонентам. Уделите внимание согласованности этих компонентов.

Аналитики собирают и фиксируют информацию в двух взаимосвязанных формах:

- функции - информация о событиях и процессах, которые происходят в бизнесе;
- сущности - информация о вещах, имеющих значение для организации и о которых что-то известно.

Двумя классическими результатами анализа являются:

- иерархия функций, которая разбивает процесс обработки на составные части (что делается и из чего это состоит);
- модель "сущность-связь" (Entity Relationship model, ER-модель), которая описывает сущности, их атрибуты и связи (отношения) между ними.

Эти результаты являются необходимыми, но не достаточными. К достаточным результатам следует отнести диаграммы потоков данных и диаграммы жизненных циклов сущностей. Довольно часто ошибки анализа возникают при попытке показать жизненный цикл сущности на диаграмме ER.

Ниже мы рассмотрим три наиболее часто применяемые методологии структурного анализа:

- диаграммы "сущность-связь" (Entity-Relationship Diagrams, ERD), которые служат для формализации информации о сущностях и их отношениях;
- диаграммы потоков данных (Data Flow Diagrams, DFD), которые служат для формализации представления функций системы;
- диаграммы переходов состояний (State Transition Diagrams, STD), которые отражают поведение системы, зависящее от времени; диаграммы жизненных циклов сущностей относятся именно к этому классу диаграмм.

ER-диаграммы

ER-диаграммы (рис. 3.2) используются для разработки данных и представляют собой стандартный способ определения данных и отношений между ними. Таким образом, осуществляется детализация хранилищ данных. ER-диаграмма содержит информацию о сущностях си-

стемы и способах их взаимодействия, включает идентификацию объектов, важных для предметной области (сущностей), свойств этих объектов (атрибутов) и их отношений с другими объектами (связей). Во многих случаях информационная модель очень сложна и содержит множество объектов.

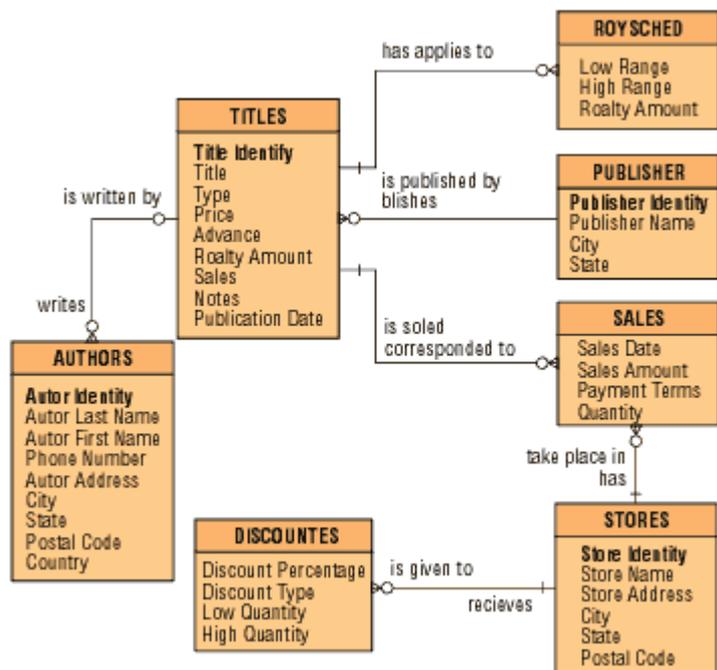


Рис. 3.2. Пример ER-диаграммы

Сущность изображается в виде прямоугольника, вверху которого располагается имя сущности (например, TITLES). В прямоугольнике могут быть перечислены атрибуты сущности; атрибуты ER-диаграмм, набранные полужирным шрифтом, являются ключевыми (так Title Identity - ключевой атрибут сущности TITLES, остальные атрибуты ключевыми не являются).

Отношение изображается линией между двумя сущностями (синие линии на рисунке).

Одиночная линия справа (рис. 3.3) означает "один", "птичья лапка", слева- "многие", а отношение читается вдоль линии, например "один ко многим". Вертикальная черта означает "обязательно", кружок - "не обязательно", например для каждого издания в TITLE обязательно должен быть указан издатель в PUBLISHERS, а один издатель в PUBLISHERS может выпускать несколько наименований изданий в TITLES. Следует отметить, что связи всегда комментируются (надпись на линии, изображающей связь).



Рис. 3.3. Элемент ER-диаграммы

Приведем также пример (рис. 3.4) изображения рефлексивного отношения "сотрудник", где один сотрудник может руководить несколькими подчиненными и так далее вниз по иерархии должностей.



Рис. 3.4. ER-диаграмма рефлексивного отношения

Следует обратить внимание на то, что такое отношение всегда является необязательным, в противном случае это будет бесконечная иерархия.

Атрибуты сущностей могут быть ключевыми - они выделяются полужирным шрифтом; обязательными - перед ними ставится знак "*", то есть их значение всегда известно, необязательными (optional) - перед ними ставится O, то есть значения этого атрибута в какие-то моменты могут отсутствовать или быть неопределенными.

Дуги

Если сущность имеет набор взаимоисключающих отношений с другими сущностями, то говорят, что такие отношения находятся в дуге. Например, банковский счет может быть оформлен или для юридического лица, или для физического лица. Фрагмент ER-диаграммы для такого типа отношений приведен на рис. 3.5.

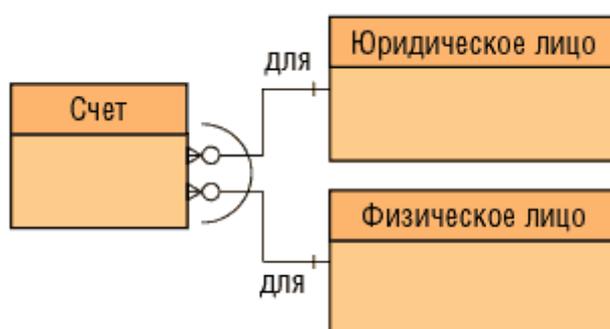


Рис. 3.5. Дуга

В этом случае атрибут ВЛАДЕЛЕЦ сущности СЧЕТ имеет особое значение для данной сущности - сущность делится на типы по категориям: "для физического лица" и "для юридического лица". Полученные в результате сущности называют подтипами, а исходная сущность становится супертипом. Чтобы понять, нужен супертип или нет, надо установить, сколько одинаковых свойств имеют различные подтипы. Следует отметить, что злоупотребление подтипами и супертипами является довольно распространенной ошибкой. Изображают их так, как показано на рис. 3.6.

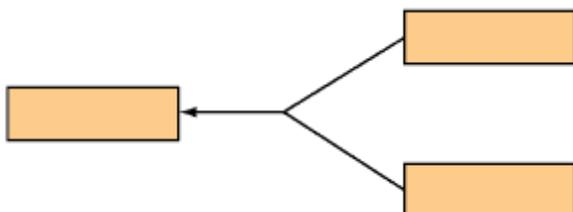


Рис. 3.6. Подтипы (справа) и супертип (слева)

Нормализация

Чтобы не допустить аномалий при обработке данных, используют нормализацию. Принципы нормализации для объектов информационной модели в точности такие же, как и для моделей данных.

Допустимые типы связей. При ближайшем рассмотрении связи типа "один к одному" (рис. 3.7) почти всегда оказывается, что А и В представляют собой в действительности разные

подмножества одного и того же предмета или разные точки зрения на него, просто имеющие отличные имена и по-разному описанные связи и атрибуты.

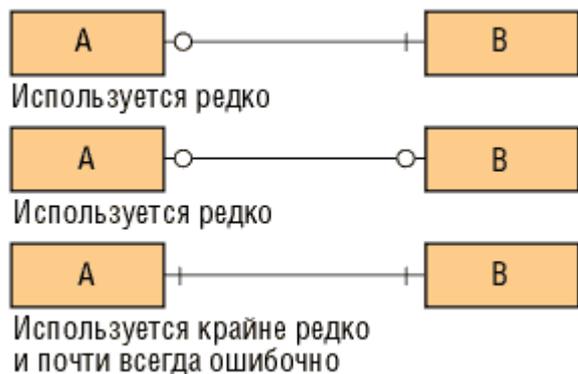


Рис. 3.7. Связи «один к одному»

Связи "многие к одному" представлены на рис. 3.8.

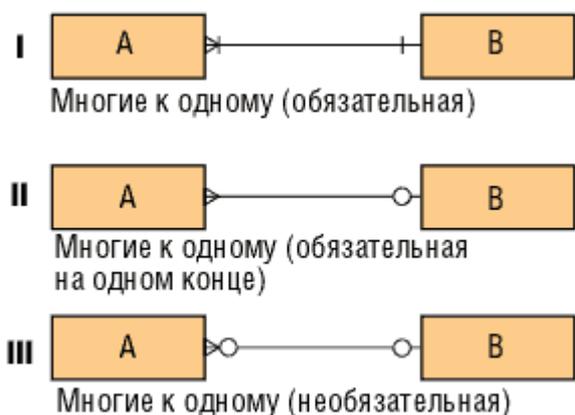


Рис. 3.8. Связи «многие к одному»

I- достаточно сильная конструкция, предполагающая, что вхождение сущности В не может быть создано без одновременного создания по меньшей мере одного связанного с ним вхождения сущности А.

II- это наиболее часто встречающаяся форма связи. Она предполагает, что каждое и любое вхождение сущности А может существовать только в контексте одного (и только одного) вхождения сущности В. В свою очередь, вхождения В могут существовать как в связи с вхождениями А, так и без нее.

III- применяется редко. Как А, так и В могут существовать без связи между ними.

Связи "многие ко многим" представлены на рис. 3.9.

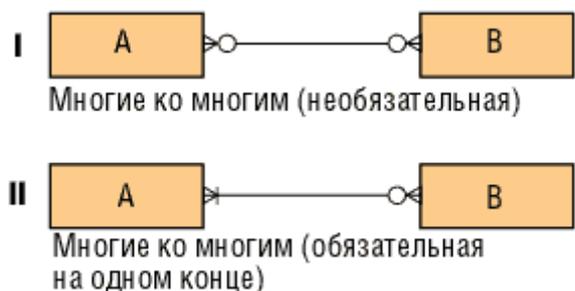


Рис. 3.9. Связи «многие ко многим»

I- такая конструкция часто имеет место в начале этапа анализа и означает связь - либо понятую не до конца и требующую дополнительного разрешения, либо отражающую простое коллективное отношение - двунаправленный список.

II- применяется редко. Такие связи всегда подлежат дальнейшей детализации.

Рассмотрим теперь рекурсивные связи (рис. 3.10).

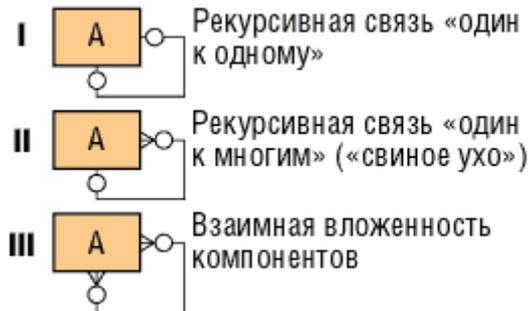


Рис. 3.10. Рекурсивные связи

I- редко, но имеет место. Отражает связи альтернативного типа.

II- достаточно часто применяется для описания иерархий с любым числом уровней.

III- имеет место на ранних этапах. Часто отражает структуру "перечня материалов" (взаимная вложенность компонентов). Пример: каждый КОМПОНЕНТ может состоять из одного и более (других) КОМПОНЕНТОВ и каждый КОМПОНЕНТ может использоваться в одном и более (других) КОМПОНЕНТОВ.

Недопустимые типы связей. К недопустимым типам связей относятся следующие: обязательная связь "многие ко многим" (рис. 3.11) и ряд рекурсивных связей (рис. 3.12).



Рис. 3.11. Недопустимые связи «многие ко многим»

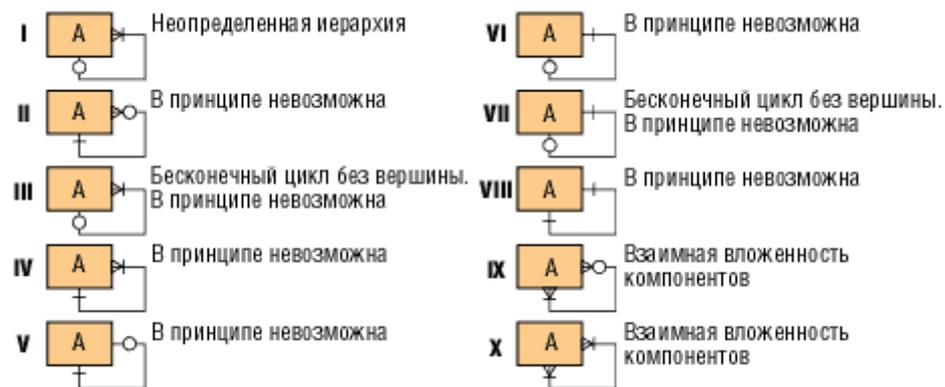


Рис. 3.12. Недопустимые рекурсивные связи

Обязательная связь "многие ко многим" в принципе невозможна. Такая связь означала бы, что ни одно из вхождений A не может существовать без B, и наоборот. На деле каждая подобная конструкция всегда оказывается ошибочной.

Диаграммы потоков данных

Логическая DFD (рис. 3.13) показывает внешние по отношению к системе источники и стоки (адресаты) данных, идентифицирует логические функции (процессы) и группы элементов данных, связывающие одну функцию с другой (потоки), а также идентифицирует хранилища (накопители) данных, к которым осуществляется доступ. Структуры потоков данных и определения их компонентов хранятся и анализируются в словаре данных. Каждая логическая функция (процесс) может быть детализирована с помощью DFD нижнего уровня; когда дальнейшая детализация перестает быть полезной, переходят к выражению логики функции при помощи спецификации процесса (мини-спецификации). Содержимое каждого хранилища также сохраняют в словаре данных, модель данных хранилища раскрывается с помощью ER-диаграмм.

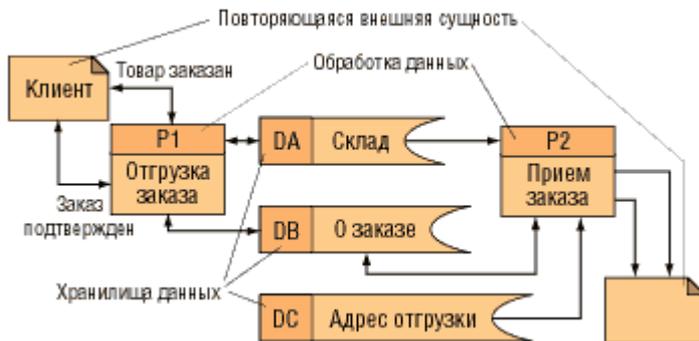


Рис. 3.13. Пример DFD

В частности, в DFD не показываются процессы, которые управляют собственно потоком данных и не приводятся различия между допустимыми и недопустимыми путями. DFD содержат множество полезной информации, а кроме того:

- позволяют представить систему с точки зрения данных;
- иллюстрируют внешние механизмы подачи данных, которые потребуют наличия специальных интерфейсов;
- позволяют представить как автоматизированные, так и ручные процессы системы;
- выполняют ориентированное на данные секционирование всей системы.

Потоки данных используются для моделирования передачи информации (или даже физических компонентов) из одной части системы в другую. Потоки на диаграммах изображаются именованными стрелками, стрелки указывают направление движения информации. Иногда информация может двигаться в одном направлении, обрабатываться и возвращаться в ее источник. Такая ситуация может моделироваться либо двумя различными потоками, либо одним двунаправленным.

Процесс преобразует входной поток данных в выходной в соответствии с действием, задаваемым именем процесса. Каждый процесс должен иметь уникальный номер для ссылок на него внутри диаграммы. Этот номер может использоваться совместно с номером диаграммы для получения уникального индекса процесса во всей модели.

Хранилище данных (data storage) позволяет на ряде участков определять данные, которые будут сохраняться в памяти между процессами. Фактически хранилище представляет "срезы" потоков данных во времени. Информацию, которую оно содержит, можно использовать в любое время после ее определения, при этом данные могут выбираться в произвольном порядке. Имя хранилища должно идентифицировать его содержимое. В случае когда поток данных входит (выходит) в (из) хранилище и его структура соответствует структуре хранилища, он должен иметь то же самое имя, которое нет необходимости отражать на диаграмме.

Внешняя сущность (терминатор) представляет сущность вне контекста системы, являющуюся источником или приемником системных данных. Ее имя должно содержать существи-

тельное, например "Клиент". Предполагается, что объекты, представленные такими узлами, не должны участвовать ни в какой обработке.

Диаграммы изменения состояний STD

Жизненный цикл сущности относится к классу STD-диаграмм (рис. 3.14). Эта диаграмма отражает изменение состояния объекта с течением времени. Например, рассмотрим состояние товара на складе: товар может быть заказан у поставщика, поступить на склад, храниться на складе, проходить контроль качества, может быть продан, забракован, возвращен поставщику. Стрелки на диаграмме показывают допустимые изменения состояний.

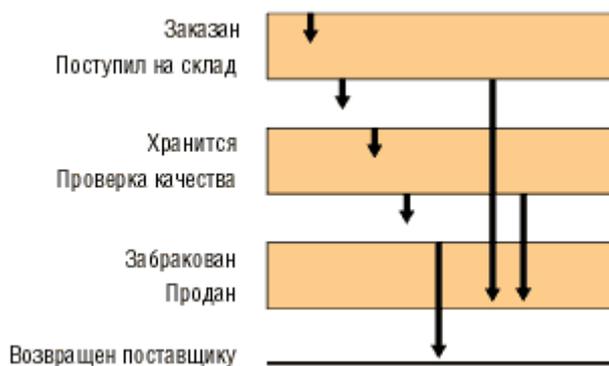


Рис.3.14. Пример DFD

Существует несколько различных вариантов изображения подобных диаграмм, на рисунке приведен лишь один из них.

3.1.2 Некоторые принципы проверки качества и полноты информационной модели (источник - Richard Barker, Case Method: Entity Relationship Modelling, Addison-Wesley, 1990)

Если вы хотите создать качественную модель, то придется прибегать к помощи аналитиков, хорошо владеющих CASE-технологией. Однако это не означает, что построением и контролем информационной модели должны заниматься только аналитики. Помощь коллег также может оказаться весьма полезной. Привлекайте их к проверке поставленной цели и к детальному изучению построенной модели как с точки зрения логики, так и с точки зрения учета аспектов предметной области. Большинство людей легче находят недостатки в чужой работе.

Регулярно представляйте вашу информационную модель или ее отдельные фрагменты, относительно которых у вас возникают сомнения, на одобрение пользователей. Особое внимание уделяйте исключениям из правил и ограничениям.

Качество сущностей

Основной гарантией качества сущности является ответ на вопрос, действительно ли объект является сущностью, то есть важным объектом или явлением, информация о котором должна храниться в базе данных.

Список проверочных вопросов для сущности:

- Отражает ли имя сущности суть данного объекта?
- Нет ли пересечения с другими сущностями?
- Имеются ли хотя бы два атрибута?
- Всего атрибутов не более восьми?
- Есть ли синонимы/омонимы данной сущности?
- Сущность определена полностью?
- Есть ли уникальный идентификатор?

- Имеется ли хотя бы одна связь?
 - Существует ли хотя бы одна функция по созданию, поиску, корректировке, удалению, архивированию и использованию значения сущности?
 - Ведется ли история изменений?
 - Имеет ли место соответствие принципам нормализации данных?
 - Нет ли такой же сущности в другой прикладной системе, возможно, под другим именем?
 - Не имеет ли сущность слишком общий смысл?
 - Достаточен ли уровень обобщения, воплощенный в ней?
- Список проверочных вопросов для подтипа:
- Отсутствуют ли пересечения с другими подтипами?
 - Имеет ли подтип какие-нибудь атрибуты и/или связи?
 - Имеют ли они все свои собственные уникальные идентификаторы или наследуют один на всех от супертипа?
 - Имеется ли исчерпывающий набор подтипов?
 - Не является ли подтип примером вхождения сущности?
 - Знаете ли вы какие-нибудь атрибуты, связи и условия, отличающие данный подтип от других?

Качество атрибутов

Следует выяснить, а действительно ли это атрибуты, то есть описывают ли они тем или иным образом данную сущность.

Список проверочных вопросов для атрибута:

- Является ли наименование атрибута существительным единственного числа, отражающим суть обозначаемого атрибутом свойства?
- Не включает ли в себя наименование атрибута имя сущности (этого быть не должно)?
- Имеет ли атрибут только одно значение в каждый момент времени?
- Отсутствуют ли повторяющиеся значения (или группы)?
- Описаны ли формат, длина, допустимые значения, алгоритм получения и т.п.?
- Не может ли этот атрибут быть пропущенной сущностью, которая пригодилась бы для другой прикладной системы (уже существующей или предполагаемой)?
- Не может ли он быть пропущенной связью?
- Нет ли где-нибудь ссылки на атрибут как на "особенность проекта", которая при переходе на прикладной уровень должна исчезнуть?
- Есть ли необходимость в истории изменений?
- Зависит ли его значение только от данной сущности?
- Если значение атрибута является обязательным, всегда ли оно известно?
- Есть ли необходимость в создании домена для этого и ему подобных атрибутов?
- Зависит ли его значение только от какой-то части уникального идентификатора?
- Зависит ли его значение от значений некоторых атрибутов, не включенных в уникальный идентификатор?

Качество связи

Нужно выяснить, отражают ли связи действительно важные отношения, наблюдаемые между сущностями.

Список проверочных вопросов для связи:

- Имеется ли ее описание для каждой участвующей стороны, точно ли оно отражает содержание связи и вписывается ли в принятый синтаксис?
- Участвуют ли в ней только две стороны?

Не является ли связь переносимой?

- Заданы ли степень связи и обязательность для каждой стороны?
- Допустима ли конструкция связи?

Не относится ли конструкция связи к редко используемым?

- Не является ли она избыточной?
- Не изменяется ли она с течением времени?
- Если связь обязательная, всегда ли она отражает отношение к сущности, представляющей противоположную сторону?

Для исключаяющей связи:

- Все ли концы связей, покрываемые исключаяющей дугой, имеют один и тот же тип обязательности?
- Все ли из них относятся к одной и той же сущности?
- Обычно дуги пересекают разветвляющиеся концы - что вы можете сказать о данном случае?
- Связь может покрываться только одной дугой. Так ли это?
- Все ли концы связей, покрываемые дугой, входят в уникальный идентификатор?

Функции системы

Часто аналитикам приходится описывать достаточно сложные бизнес-процессы. В этом случае прибегают к функциональной декомпозиции, которая показывает разбиение одного процесса на ряд более мелких функций до тех пор, пока каждую из них уже нельзя будет разбить без ущерба для смысла. Конечный продукт декомпозиции представляет собой иерархию функций, на самом нижнем уровне которой находятся атомарные с точки зрения смысловой нагрузки функции. Приведем простой пример (рис. 3.15) такой декомпозиции. Рассмотрим простейшую задачу выписки счета клиенту при отпуске товара со склада при условии, что набор товаров, которые хочет приобрести клиент, уже известен (не будем рассматривать в данном примере задачу выбора товаров).

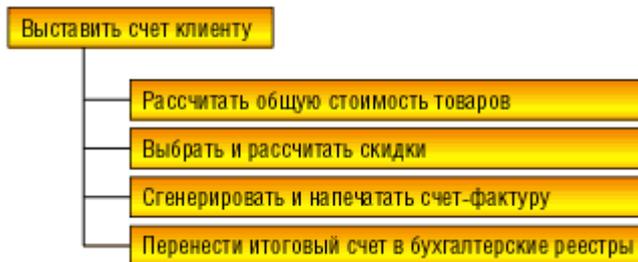


Рис. 15. Пример декомпозиции

Очевидно, что операция выбора и расчета скидок может быть также разбита на более мелкие операции, например на расчет скидок за приверженность (клиент покупает товары в течение долгого времени) и на расчет скидок за количество покупаемого товара. Атомарные функции описываются подробно, например с помощью DFD и STD. Очевидно, что такое описание функций не исключает и дополнительное словесное описание (например, комментарии).

Следует отметить, что на этапе анализа следует уделить внимание функциям анализа и обработки возможных ошибок и отклонений от предполагаемого эталона работы системы. Следует выделить наиболее критичные для работы системы процессы и обеспечить для них особенно строгий анализ ошибок. Обработка ошибок СУБД (коды возврата), как правило, представляет собой обособленный набор функций или одну-единственную функцию.

Уточнение стратегии

На этапе анализа происходит уточнение выбранных для конечной реализации аппаратных и программных средств. Для этого могут привлекаться группы тестирования, технические специалисты. При проектировании информационной системы важно учесть и дальнейшее развитие системы, например рост объемов обрабатываемых данных, увеличение интенсивности потока запросов, изменение требований надежности информационной системы.

На этапе анализа определяются наборы моделей задач для получения сравнительных характеристик тех или иных СУБД, которые рассматривались на этапе определения стратегии для реализации информационной системы. На этапе определения стратегии может быть осуществлен выбор одной СУБД. Данных о системе на этапе анализа уже намного больше, и они более подробны. Полученные данные, а также характеристики, переданные группами тестирования, могут показать, что выбор СУБД на этапе определения стратегии был неверным и что выбранная СУБД не может удовлетворять тем или иным требованиям информационной системы. Такие же данные могут быть получены относительно выбора аппаратной платформы и операционной системы. Получение подобных результатов инициирует изменение данных, полученных на этапе определения стратегии, например пересчитывается смета затрат на проект.

Выбор средств разработки также уточняется на этапе анализа. В силу того что этап анализа дает более полное представление об информационной системе, чем оно было на этапе определения стратегии, план работ может быть скорректирован. Если выбранное на предыдущем этапе средство разработки не позволяет выполнить ту или иную часть работ в заданный срок, то принимается решение об изменении сроков (как правило, это увеличение срока разработки) или о смене средства разработки. Осуществляя выбор тех или иных средств, следует учитывать наличие высококвалифицированного персонала, который владеет выбранными средствами разработки, а также наличие администраторов выбранной СУБД. Эти рекомендации также будут уточнять данные этапа выбора стратегии (совокупность условий, при которых предполагается эксплуатировать будущую систему).

Уточняются также ограничения, риски, критические факторы. Если какие-либо требования не могут быть удовлетворены в информационной системе, реализованной с использованием СУБД и программных средств, выбранных на этапе определения стратегии, то это также инициирует уточнение и изменение получаемых данных (в конечном итоге сметы затрат и планов работ, а возможно, и изменение требований заказчика к системе, например их ослабление). Более подробно описываются те возможности, которые не будут реализованы в системе.

3.2. Этапы разработки проекта: определение стратегии тестирования и проектирование

Определение стратегии тестирования

Как отмечалось ранее, на этапе анализа привлекаются группы тестирования, например для получения сравнительных характеристик предполагаемых к использованию аппаратных платформ, операционных систем, СУБД, иного окружения. Кроме того, на данном этапе определяется план работ по обеспечению надежности информационной системы и ее тестирования. Для любых проектов целесообразным является привлечение тестеров на ранних этапах разработки, в частности на этапе анализа и проектирования. Если проектное решение оказалось неудачным и это обнаружено слишком поздно - на этапе разработки или, что еще хуже, на этапе внедрения в эксплуатацию, - то исправление ошибки проектирования может обойтись очень дорого. Чем раньше группы тестирования выявляют ошибки в информационной системе, тем ниже стоимость сопровождения системы. Время на тестирование системы и на исправление обнаруженных ошибок следует предусматривать не только на этапе разработки, но и на этапе проектирования.

Для автоматизации тестирования следует использовать системы отслеживания ошибок (bug tracking). Это позволяет иметь единое хранилище ошибок, отслеживать их повторное появление, контролировать скорость и эффективность исправления ошибок, видеть наиболее нестабильные компоненты системы, а также поддерживать связь между группой разработчиков и группой тестирования (уведомления об изменениях по e-mail и т.п.). Чем больше проект, тем сильнее потребность в bug tracking.

3.2.1 Проектирование

На этапе проектирования формируется модель данных. Проектировщики в качестве исходной информации получают результаты анализа. Конечным продуктом этапа проектирования являются:

- схема базы данных (на основании ER-модели, разработанной на этапе анализа);
- набор спецификаций модулей системы (они строятся на базе моделей функций).

Если проект небольшой, то в качестве аналитиков, проектировщиков и разработчиков могут выступать одни и те же люди. Возникает вопрос: насколько вообще актуальна передача результатов самому себе? Думаем, что актуальна. Представьте себе, что вы передаете данные кому-либо, кто мало знает о системе. Зачастую это помогает, например, найти не описанные вообще, нечетко описанные, противоречиво описанные компоненты системы.

Все спецификации должны быть точными. План тестирования системы дорабатывается также на этом этапе разработки. Во многих проектах результаты этапа проектирования оформляются единым документом, который называют технической спецификацией. В нем также описывают принятый подход к решению каких-либо сложных технических вопросов.

Журнал проектирования

При проектировании возникает необходимость регистрировать все обсуждаемые варианты и окончательные решения. Не секрет, что проектировщики порой меняют первоначальные решения. Это может происходить потому, что со временем участники проекта забывают аргументы в пользу принятого решения. Подобную информацию можно хранить в репозитории используемого CASE-средства, в текстовых файлах, просто на бумаге. Журнал проектирования является полезным материалом для новых членов групп проектировщиков, а также для разработчиков и тестировщиков.

Такой журнал может вестись как на этапе анализа, так и на этапе разработки и тестирования.

Планирование этапа проектирования

Тщательное планирование важно для любого проекта. Это входит в обязанности руководителя проекта и руководителя группы проектирования (консультации с аналитиками в этом случае будут обязательными). Это позволяет:

- Разбить глобальную задачу на небольшие, независимые задачи. Такими задачами легче управлять, такие задачи легче реализовывать.
- Определить контрольные даты (этапы сдачи), которые позволят определить, насколько успешно продвигается проект, какие направления отстают, какие недогружены, какие работают успешно. Это позволяет обнаружить отставание от сроков сдачи и вовремя предотвратить авралы.
- Определить зависимости между задачами, а также последовательность завершения задач.
- Прогнозировать загрузку персонала, наем временных работников, привлечение других групп разработчиков, привлечение консультантов (если это необходимо).
- Получить четкое представление о том, когда можно начать этап реализации.

- Получить четкое представление о том, когда можно начать этап опытной эксплуатации.

Перепланирование

Заказчики всегда хотят, чтобы план выполнения работ оставался неизменным. На практике этого редко удается достичь в полном объеме. Определенным компромиссом здесь может стать неизменность установленных сроков сдачи компонентов системы в эксплуатацию.

Задачи проектирования.

3.2.2 Ранние стадии

Рассмотрение результатов анализа

Это собственно процесс передачи информации от аналитиков проектировщикам. На практике это итеративный процесс. У проектировщиков неизбежно будут возникать вопросы к аналитикам, и наоборот. Информация о системе будет постоянно уточняться. При разработке схемы базы данных может измениться информационная модель, полученная на этапе анализа, например потому, что имеющееся проектное решение нестабильно либо медленно работает при реализации его посредством выбранной СУБД или в силу иных причин. Проверить, охватывает ли анализ все бизнес-процессы системы (то есть осуществить проверку на полноту), проектировщики не в состоянии, но проверку информационной модели на непротиворечивость и корректность проектировщики провести могут. Это позволяет отследить ошибки в информационной модели и не повторить их в модели данных. Если результаты хранятся в репозитории CASE-средства, то такая проверка на корректность может быть произведена автоматически.

Семинары

Ранние стадии проектирования сопряжены с нудной и утомительной работой. Проектировщики и аналитики должны достигнуть полного понимания требований заказчика. Семинары являются быстрым и эффективным способом обмена информацией. Хороший способ убедиться в том, правильно ли проектировщики понимают назначение той или иной подсистемы, - взять один или несколько сценариев бизнес-процессов и проиграть их. Это можно сделать в форме простой диаграммы потока данных, причем необходимо указать не только автоматизированные, но и ручные функции.

Критические участки

Критические участки системы изучаются при первом обследовании системы и уточняются на этапе анализа. Термин "критические" может означать жизненно важные как для нормального функционирования информационной системы с точки зрения бизнеса (например, время простоя автоматизированной линии изготовления материала X не должно превышать одной минуты), так и для успешной реализации и приемки проекта. Критические с точки зрения бизнеса участки информационной системы хорошо подходят для макетирования. На основе этих макетов (работы макетирования выполняют проектировщики и группы тестирования) тестеры дают оценку качества как информационной модели, так и модели данных. Также макетирование позволяет показать, какие требования и какими средствами могут быть выполнены, а какие требования - не могут.

Часто на этапе проектирования выявляются критические участки, которые не были очевидными на этапе анализа. Это влечет за собой необходимость уточнения информационной мо-

дели. Часто это связано с особенностями реализации тех или иных возможностей в выбранной СУБД. Некоторые функции, которые на этапе анализа выглядят простыми, могут стать очень сложными, когда дело дойдет до физической реализации. Например:

- В выбранной СУБД отсутствует эффективный механизм сканирования деревьев, а при анализе выявлено большое количество справочников и выбраны интерфейсы представления в виде деревьев, кроме того это понравилось заказчику, а СУБД при большом справочнике работает слишком медленно.

- Другая распространенная неприятность - неполно реализованная ссылочная целостность. В СУБД не реализованы каскадные модификации, в информационной модели нормализованные отношения предполагают наличие каскадных удалений и обновлений. Реализация же таких механизмов посредством триггеров оказалась слишком медленной, и уровень каскадирования триггеров ниже, чем уровень каскадных операций, определенных в информационной модели.

Такие моменты могут инициировать не только изменение информационной модели, но и смену СУБД.

Между критическими участками проекта и его рисками существует тесная связь. Критический участок разработки (например, срыв сроков первого этапа сдачи проекта заказчику) может стоить целого проекта. Причинами срыва могут быть как ошибки проектирования, так и нехватка персонала.

Оценка ограничений

Ограничениями, известными с момента обследования бизнес-процессов, являются смета затрат и сроки внедрения. Могут быть и другие ограничения, например допуск персонала к той или иной информации (группы аналитиков к информации о бизнес-процессах в фирме, ограничения доступа к секретной информации и т.п.).

Решения относительно выбора аппаратной платформы, как правило, необратимы, поскольку тесно связаны со сметой затрат и наличием обслуживающего персонала. Например, решения на платформе RS/6000 и Intel с точки зрения сметы затрат выглядят одинаково, но персонала, способного квалифицированно обслуживать RS/6000, нет, и руководство не согласнo оплатить обучение сотрудников, хотя решение на основе RS/6000 обладает более высокой масштабируемостью. Это может послужить причиной выбора платформы Intel. Аналогичные причины могут влиять и на выбор операционной системы.

Если проект является расширением или модернизацией существующей информационной системы, то число унаследованных ограничений также может быть большим. На этапе проектирования осуществляется обязательная проверка требований к информационной системе в свете выявленных ограничений. Менять платформу, операционную систему или СУБД на этапе реализации сложно, а на этапе опытной эксплуатации практически невозможно (на это просто не хватит времени, если не произойдет чудо). Чем большее количество компонентов системы уже реализовано, тем сложнее произвести подобную замену. Большинство СУБД сейчас работают на нескольких аппаратных платформах и нескольких операционных системах, но если есть участки кода проекта, зависящие от операционной системы или аппаратной платформы, то их изменение может обойтись очень дорого. В данной статье мы не будем обсуждать вопросы переносимости кода, поскольку они выходят за рамки этого цикла.

Если какие-либо требования не могут быть удовлетворены в принципе, принимается решение о доведении этого факта до сведения спонсоров проекта (руководства фирмы). Обнаружение неработоспособности системы в процессе эксплуатации ничем хорошим обернуться не может, особенно если до руководства фирмы дойдет информация о том, что невыполнимость требований была известна заранее.

Определение целевой архитектуры

Под выбором архитектуры мы понимаем и выбор платформы (платформ), и выбор операционной системы (операционных систем). В системе могут работать несколько компьютеров на разных аппаратных платформах и под управлением различных операционных систем. Если к автоматизации того или иного бизнеса до вас уже приложили руки, причем неоднократно, вы можете обнаружить настоящий "зверинец" платформ и операционных систем. Перенос ПО на ту или иную платформу - процесс не безболезненный, да и управление разнородной сетью может также стать делом проблемным. Если же обстоятельства таковы, что ПО на рабочих местах конечных пользователей должно работать под управлением нескольких операционных систем (ОС), то следует обязательно выделить зависимые от ОС участки кода и жестко описать интерфейсы обмена компонентов информационной системы, сделав их независимыми от ОС. При написании кода модулей, работающих под управлением нескольких ОС, следует ориентироваться на ту из них, которая обладает наиболее жесткими требованиями.

Кроме определения платформы следует выяснить следующее:

- Будет ли это архитектура "файл-сервер" или "клиент-сервер".
- Будет ли это 3-уровневая архитектура со следующими слоями: сервер, ПО промежуточного слоя (сервер приложений), клиентское ПО.
- Будет ли база данных централизованной или распределенной. Если база данных будет распределенной, то какие механизмы поддержки согласованности и актуальности данных будут использоваться.
- Будет ли база данных однородной, то есть будут ли все серверы баз данных продуктами одного и того же производителя (например, все серверы только Oracle или все серверы только DB2 UDB). Если база данных не будет однородной, то какое ПО будет использовано для обмена данными между СУБД разных производителей (уже существующее или разработанное специально как часть проекта).
- Будут ли для достижения должной производительности использоваться параллельные серверы баз данных (например, Oracle Parallel Server, DB2 UDB и т.п.).

Эти решения часто принимаются до начала этапа проектирования (на этапе анализа). На этапе проектирования полезно еще раз рассмотреть все причины выбора той или иной архитектуры, провести тесты производительности и надежности критических участков информационной системы. Это позволит избежать тяжело устранимых ошибок проектирования. Довольно часто на этапе проектирования возникают непредвиденные технические проблемы, например аналитики не учитывают группу пользователей, имеющих доступ к информационной системе посредством текстовых терминалов. Это ошибка анализа, но выявляется она только на этапе проектирования. Такие проблемы должны решаться вместе с аналитиками, которые инициируют изменение информационной модели.

Если в среде используется сеть, то на этапе проектирования необходимо определить требуемые уровни сервиса сети и спроектировать ее топологию. Необходимо также провести тесты сети, чтобы увидеть, обеспечивает ли существующая сеть должную пропускную способность и имеется ли резерв пропускной способности сети. Если результат отрицательный, то следует четко описать необходимые изменения аппаратного обеспечения и топологии сети.

Выделение потенциальных узких мест в информационной системе

Если заказчик заявит, что производительность системы не имеет никакого значения, примите это замечание с юмором. Это означает лишь то, что время ответа системы на запрос не является (или не кажется заказчику в данный момент) критическим. Попробуйте спросить, приемлемо ли время ответа системы, равное одному часу или одному дню. Вряд ли ответ на этот вопрос будет положительным.

Производительность важна для любой информационной системы. Узким местом называют момент падения производительности системы. Конкретный ответ на вопрос, где узкое место данной системы, может дать лишь специальное направленное тестирование. Но это не озна-

чает, что оценка потенциальных узких мест невозможна. Одним из хороших методов является график нагрузки на систему в течение дня, недели, месяца и т.п. Можно построить диаграмму, на которой будет отражено время работы тех или иных бизнес-процессов, а также требуемое для данного бизнес-процесса время ответа системы. Такие диаграммы помогают выявить момент, когда нагрузка будет наиболее интенсивной. Количество пользователей, одновременно работающих с тем или иным компонентом, отражается на диаграмме посредством весового коэффициента (рис. 3.16).



Рис. 3.16. Пример диаграммы активности системы

В приведенном примере явно видны 3 пика активности системы, максимальный из которых приходится на 11 часов. Использован тип диаграммы с накоплением.

А в диаграмме, представленной на рис. 3.17, видна активность касс в течение рабочего дня и повышение активности загрузки данных в нерабочее время. В такие диаграммы следует также добавлять вес, отражающий сложность бизнес-процесса, например в данном примере самый высокий весовой коэффициент будут иметь отчеты. Оценка весов определяется особенностями каждого конкретного бизнеса - где-то она может быть высокой, где-то низкой.

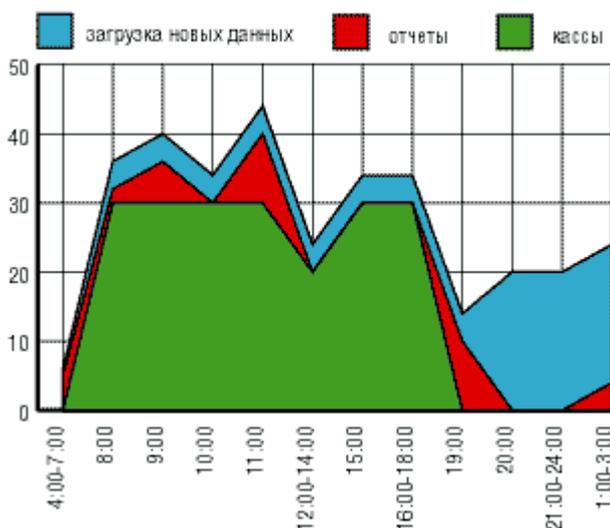


Рис. 3.17. Еще один пример диаграммы активности системы

Ответ на вопрос, насколько потенциальные узкие места являются реальными, может дать только тестирование. Здесь оправданно применение специальных средств моделирования

сценариев приложений. Следует отметить, что оценка точности детектирования узкого места в системе очень зависит от объема обрабатываемых данных. Следует уделить внимание генерации тестовых данных и проверке узких мест уже на этих данных. Часто информационная система не сразу выходит на проектную мощность, как правило, она работает некоторое время в режиме первоначального накопления информации, которое может продолжаться и несколько дней, и несколько месяцев. Как правило, предполагаемый порог объема обрабатываемых данных известен на этапе анализа, но реальный объем физических данных можно точно оценить только на этапе проектирования. Если сгенерировать предполагаемый объем тестовых данных нельзя (не хватает мощности техники или есть иные причины), то тесты проводят на меньшем объеме данных и пытаются построить оценки поведения системы на реальном объеме данных.

Более точно узкие места системы оцениваются на этапе разработки. Здесь уже есть реализованные компоненты системы. Средства автоматизации тестирования (например, LoadRunner, WinRunner и др.) позволяют отследить операции, которые выполняет то или иное приложение (но данные средства могут отследить далеко не все возможные типы приложений и то, насколько они подходят для тестирования вашего проекта, - это решение такого же порядка, что и выбор средства разработки приложения), автоматически сгенерировать сценарий запуска имитаторов работы реальных приложений и построить оценки узких мест системы.

Продукты третьих фирм

На этапе проектирования оценивают возможность и эффективность использования продуктов третьих фирм в разработке данной информационной системы. Например, существует задача выполнения некоторого набора работ (определенных пакетных заданий и т.п.) по заданному графику. Далеко не всегда целесообразно включать в проект создание утилиты контроля запуска приложений, поскольку есть масса утилит, выполняющих эти операции, в том числе и свободно распространяемых. Существует и другая причина, по которой с ПО третьих фирм следует хотя бы ознакомиться. Не факт, что в мировой практике решения задач, подобных вашей, не встречаются. Если реализации третьих фирм известны, то следует с ними ознакомиться хотя бы для того, чтобы не повторять неудачные решения и взять на заметку удачные. Вероятно, какой-либо из существующих продуктов может быть интегрирован в создаваемую вами информационную систему. Для этого, возможно, потребуется создать интерфейс обмена данными между ПО третьей фирмы и вашим. Следует оценить целесообразность как разработки собственного компонента, так и интеграции уже готового аналогичного компонента.

Использование CASE-средств

CASE-средства предоставляют много преимуществ. На одной чаше весов будет автоматизация работы, предоставляемая CASE, а на другой - ненавистная задача преобразования результатов анализа в формат этого CASE (если для формализации результатов анализа использовался другой CASE-инструмент или не использовался никакой). Некоторые CASE-средства позволяют непосредственно перейти к проектированию, а к анализу можно вернуться путем обратного проектирования. К сожалению, при использовании обратного проектирования в CASE-средстве создается весьма вредная иллюзия того, что данные анализа регистрируются, хотя на самом деле этого практически никогда не происходит, поскольку информация, содержащаяся в спроектированной структуре, отличается от результатов анализа. Некоторые полезные данные получить можно, но построить полную картину вряд ли удастся.

Инфраструктура

Для проектирования и реализации необходимы аппаратные ресурсы и специальное программное обеспечение. Кроме того, требуется механизм, позволяющий контролировать создаваемую документацию и код. Эти вопросы лучше решать на ранних стадиях проектирования, а

не на стадии разработки. Мы поговорим об этом ниже, в разделе "Проектирование процессов и кода". При групповой разработке вам понадобятся средства контроля согласованности кода. Если разработка идет под разными платформами (аппаратная платформа и ОС), то хорошим решением может оказаться PVCS. Для платформ Windows 98, NT, 2000 может оказаться приемлемым решение, предлагаемое Microsoft - MS Source Safe. Кроме того, многие средства разработки также предоставляют возможности контроля исходного кода.

Проектирование базы данных

Здесь мы изложим задачи, касающиеся проектирования реальной базы данных.

Построение модели данных

Работа проектировщиков базы данных в значительной степени зависит от качества информационной модели. Информационная модель не должна содержать никаких непонятных конструкций, которые нельзя реализовать в рамках выбранной СУБД. Следует отметить, что информационная модель создается для того, чтобы на ее основе можно было построить модель данных, то есть должна учитывать особенности реализации выбранной СУБД. Если те или иные особенности СУБД не позволяют отразить в модели данных то, что описывает информационная модель, значит, надо менять информационную модель, так как производитель СУБД вряд ли будет оперативно менять собственно СУБД ради вашего конкретного проекта (хотя и такие, правда единичные, случаи имели место).

Построение логической и физической моделей данных является основной частью проектирования базы данных. Полученная в процессе анализа информационная модель сначала преобразуется в логическую, а затем в физическую модель данных. После этого для разработчиков информационной системы создается пробная база данных. С ней начинают работать разработчики кода. В идеале к моменту начала разработки модель данных должна быть устойчива. Проектирование базы данных не может быть оторвано от проектирования модулей и приложений, поскольку бизнес-правила могут создавать объекты в базе данных, например серверные ограничения (constraints), а также хранимые процедуры и триггеры, - в этом случае часто говорят, что часть бизнес-логики переносится в базу данных. Проектирование модели данных для каждой СУБД содержит свои особенности, проектные решения, которые дают хороший результат для одной СУБД, но могут оказаться совершенно неприемлемыми для другой. Ниже перечислим задачи, которые являются общими для проектирования моделей данных:

- выявление нереализуемых или необычных конструкций в ER-модели и в определениях сущностей;
- разрешение всех дуг, подтипов и супертипов;
- изучение возможных, первичных, внешних ключей, описание ссылочной целостности (в зависимости от реализации декларативно или с использованием триггеров);
- проектирование и реализация денормализации базы данных в целях повышения производительности;
- определение части бизнес-логики, которую следует реализовать в базе данных (пакеты, хранимые процедуры);
- реализация ограничений (ограничений и триггеров), отражающих все централизованно определенные бизнес-правила, генерация ограничений и триггеров;
- определение набора бизнес-правил, которые не могут быть заданы как ограничения в базе данных;
- определение необходимых индексов, кластеров (если таковые реализованы в СУБД), определение горизонтальной фрагментации таблиц (если это реализовано в СУБД);
- оценка размеров всех таблиц, индексов, кластеров;
- определение размеров табличных пространств и особенностей их размещения на носителях информации, определение спецификации носителей информации для промышленной

системы (например, тип RAID-массивов, их количество, какие табличные пространства на них размещаются), определение размеров необходимых системных табличных пространств (например, системного каталога, журнала транзакций, временного табличного пространства и т.п.);

- определение пользователей базы данных, их уровней доступа, разработка и внедрение правил безопасности доступа, аудита (если это необходимо), создание пакетированных привилегий (в зависимости от реализации СУБД это роли или группы), синонимов;

- разработка топологии базы данных в случае распределенной базы данных, определение механизмов доступа к удаленным данным.

Подробнее на каждом из перечисленных пунктов мы остановимся в части "Схема базы данных".

Создание базы данных для разработчика

Чаще всего базу данных создает администратор баз данных - если он есть; в противном случае это приходится делать проектировщикам. Физическая база данных нужна разработчикам информационной системы для разработки кода, а проектировщикам для проверки их идей. Проектировщики и разработчики могут работать как с одной и той же схемой, так и с разными схемами. В процессе разработки проекта, как правило, создается несколько версий схемы базы данных. Следует обязательно вести журнал изменений схемы (вручную или в репозитории case) и жестко контролировать версии схемы.

Проектирование процессов и кода

Параллельно с проектированием схемы базы данных требуется выполнить проектирование процессов, чтобы получить спецификации всех модулей. Если часть бизнес-логики хранится в базе данных (ограничения, триггеры, хранимые процедуры), то оба эти процесса проектирования тесно связаны. Главная цель проектирования заключается в отображении функций, полученных на этапе анализа, в модули информационной системы. Определения модулей раскрываются в технической спецификации программ. Возможно, что некоторые атомарные функции, полученные на этапе анализа, вообще не будут отображены в какие-либо модули, а будут преобразованы в ручные процедуры или принципы работы.

Выбор средств разработки

Не следует откладывать выбор средств разработки на самый последний момент. Если проектировщик не слишком хорошо представляет себе набор средств, которые будут использоваться для разработки проекта, то следует для начала составить перечень возможных средств, затем провести консультации с техническими специалистами (хорошо знающими средства-кандидаты), оценить, с какими средствами персонал уже работал, а какие являются для них абсолютно новыми. Часто выбор средств разработки определяет именно фактор квалификации персонала.

Отображение функций на модули

На этапе анализа уже разработан перечень функций, которые будут реализованы. На этапе проектирования этот перечень еще раз анализируется и корректируется. Однозначное соответствие между функцией и модулем вряд ли возможно. Дело в том, что на этапе анализа функции организованы по бизнес-категориям, а на этапе проектирования их придется реорганизовывать для упрощения разработки. Проектировщики могут принять решение объединить несколько функций, обладающих общими свойствами, или выделить какое-то общее свойство (или их набор) в отдельный модуль, а также разбить сложную функцию на несколько модулей. Подробнее эти вопросы рассматриваются в разделе "Спецификации функций".

Интерфейсы программ

При проектировании модулей определяют разметку меню, вид окон, горячие клавиши и связанные с ними вызовы. Существуют два вида перемещения по программам:

- с контекстом, когда целевая экранная форма частично или полностью заполняется автоматически данными, связанными с теми, что находятся в исходной экранной форме;
- без контекста, когда целевая экранная форма не заполняется вовсе или частично заполняется автоматически данными, не связанными с теми, что находятся в исходной экранной форме.

Часто автоматически заполняемые данные экранной формы группируют (располагают рядом), а перемещение по заполняемым пользователем полям организуют так, как это делал бы сам пользователь, работая с реальным бумажным документом. Такие интерфейсы воспринимаются пользователем легче, и он намного быстрее осваивает новое ПО.

Интегрирование и наследование механизмов обмена данными

Информационная система редко разрабатывается с нуля. Чаще проектировщики сталкиваются с задачами наследования данных из старых систем, которые уже выполняют какие-либо задачи автоматизации бизнеса. Такие системы могут на начальном этапе быть интегрированы в новую систему и постепенно заменяться новыми, более современными модулями. Этот подход может навязываться руководством фирмы для того, чтобы ускорить ввод новой информационной системы. Следует рассмотреть все плюсы и минусы такой постепенной интеграции (минусов, как правило, оказывается больше). Одну операцию придется делать в любом случае: переносить ценные данные, хранящиеся в старой информационной системе, в новую, то есть проектировать механизмы конвертации данных. Возможно, что придется делать конвертацию данных не только из старой системы в новую, но и обратно (полную или частичную), поскольку возможен вариант развития событий, при котором старая и новая информационные системы будут работать параллельно - хотя бы в период опытной эксплуатации новой системы.

Кроме вопросов наследования собственно данных из старых информационных систем, возможно, вам придется также решать задачи взаимодействия вашего ПО с продуктами третьих фирм. В этом случае вам следует изучить интерфейсы обмена данными ПО других разработчиков и обеспечить должный уровень поддержки этих интерфейсов в разрабатываемой информационной системе.

Определение спецификаций модулей

Это основная часть функционального проектирования. Здесь решаются следующие задачи:

- преобразование функциональных определений анализа в реализуемые модули;
- спецификации, которые выражают функциональные возможности каждого модуля в физических категориях;
- определение средств разработки для каждого модуля (или выделенных групп модулей), если используются несколько средств разработки в одном проекте;
- определение последовательности реализации модулей и зависимостей модулей.

Спецификации модулей различают по степени детализации и содержанию даже в рамках одного проекта. Определяют, сколько времени требуется для того, чтобы сгенерировать тот или иной модуль, сколько необходимо на тестирование того или иного модуля, а также на тестирование совокупности сгенерированных модулей. Кроме того, следует разработать специальные метрики - шаблоны, которые позволяют оценить, сколько времени потребуется на создание исходного кода модуля. Для ускорения процесса разработки следует рассмотреть возможность использования генераторов исходного кода - это целесообразно, если вам предстоит разрабо-

тать большое количество несложных модулей, а время разработки ограничено. Следует использовать шаблоны кода для устранения рутинных операций. Подробнее эти вопросы рассматриваются в разделе, посвященном спецификациям функций, - вы найдете его в одной из следующих статей данного цикла.

Пример журнала проектирования

Журнал проектирования

Раздел: распределение данных

10.01.2000

Есть мнение, что...

Фирме не следует полагаться на централизованный сервер баз данных.

На данный момент существует централизованная система обработки информации. Основной сервер — мейнфрейм.

Проблема — система не справляется с нагрузкой, модернизация мейнфрейма является слишком дорогим решением для данной фирмы, так как предложенная производителями мейнфрейма цена модернизации оказалась неприемлемой для руководства фирмы.

Плюсы:

Решение на основе нескольких более мелких серверов будет дешевле. Данное решение обеспечивает более высокую производительность и устойчивость.

Минусы:

Возникают проблемы репликации данных. В региональных офисах нет квалифицированного персонала, способного обслуживать локальные серверы региональных офисов. Это не требуется в случае центрального мейнфрейма. Требуется решить вопросы дистанционного управления локальными серверами филиалов.

Что сделано:

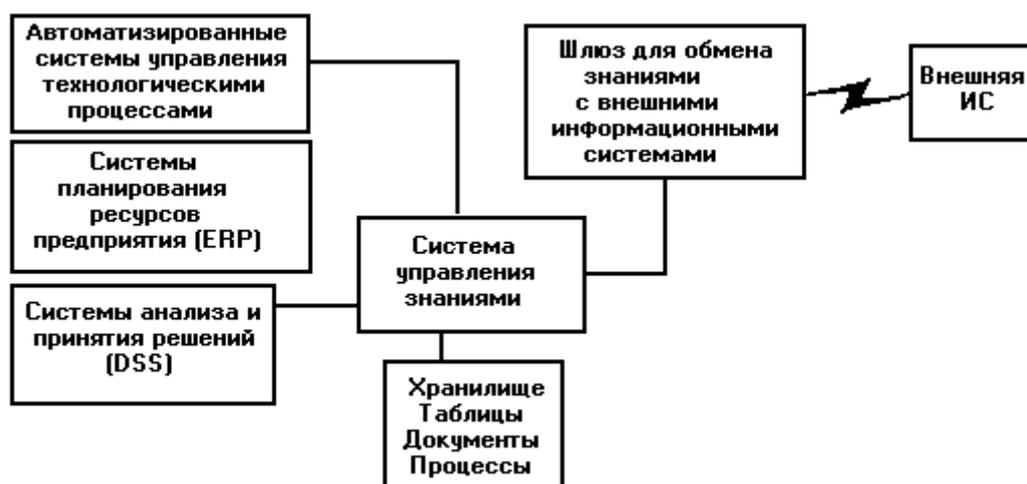
1. Обсудили с руководством возможность дистанционного управления серверами филиалов. Идея нравится, но беспокоит проблема перегрузки телефонных линий. Требуется эталонное тестирование, чтобы показать отсутствие перегрузок на линиях при дистанционном управлении сервером.

2. Обсудили с производителем СУБД возможности дистанционного управления сервером баз данных. Рассмотрели предлагаемые механизмы репликации. Решили использовать снимок базы данных с защитой от записи. Представители разработчиков СУБД организовали посещение полигона, где показали, как работает СУБД в выбранном нами режиме. Результаты удовлетворительные.

4. Корпоративные информационные системы

Эволюция информационных систем прошла путь длиной в 40 лет. С развитием компьютерной техники, программных средств, методов управления информацией менялся и смысл, вкладываемый в это понятие - теперь уже никто не назовет электронную таблицу с калькулятором таким громким именем. Современные информационные системы являются сложными интегрированными комплексами, которые включают в себя модули, отвечающие практически за все механизмы работы современного предприятия. Информационная система - это набор механизмов, методов и алгоритмов, направленных на поддержку жизненного цикла информации и включающих три основных процесса: обработку данных, управление информацией и управление знаниями.

С точки зрения программных технологий информационная система - это не один, и даже не несколько программных комплексов. Можно построить структурную модель информационной системы, выделив ее основные компоненты, которые содержат программные модули определенного класса.



Самым нижним уровнем информационной системы является хранилище, в котором содержится вся интеллектуальная собственность предприятия. Это могут быть документы, справочники, структурные таблицы, деловые правила, описание процессов. Прямого доступа к хранилищу быть не должно, как для пользователей, так и для различных систем предприятия. Прямой доступ имеет лишь система управления знаниями, которая служит своего рода шлюзом для остальных систем и формирует информационное окружение предприятия. Система управления знаниями объединяет идеи, знания, содержание документов и деловые правила, автоматизируя процессы, базирующиеся на знаниях, как внутри предприятия, так и между разными организациями. Для этого нужен шлюз, позволяющий производить обмен данными с внешними системами. Это необходимое условие, так как современные процессы направлены на объединение предприятий в крупные концерны и очевидно, что передача знаний очень важна. Например, системы планирования ресурсов предприятия (ERP - enterprise resource planning) не могут работать независимо - процессы, связанные с управлением финансами, складами, человеческими ресурсами, используют уже накопленные знания и приносят новые.

Также важно выделить класс систем анализа и принятия решений (DSS-decision support system), без которого жизненный цикл информации не будет завершен. В современных организациях интеллектуальный анализ данных становится все более важной задачей. Связано это с необходимостью аналитической обработки больших объемов информации, накопившейся в хранилищах. Такие системы помогают найти новые знания, выявить недостатки и слабые места

информационной системы, оценить эффективность тех или иных процессов, установить новые информационные взаимосвязи.

Очень часто говорят, что такой класс систем должен работать непосредственно с хранилищем, поскольку обработке подлежат содержащиеся в нем данные. Теоретически это верно, но на практике такое невозможно - любые изменения в содержимом хранилища, процессах, правилах и взаимосвязях могут и должны производиться системой управления знаниями. Тогда DSS - системам не придется задумываться над тем, в каком формате хранятся данные, и главное, что любое изменение информации будет немедленно влиять на взаимосвязи и процессы, в которых она принимает участие.

4.1 Минимальный перечень требований к КИС

Функциональная полнота системы. Учитывая, что методологические подходы всех разработчиков программного обеспечения к структуризации предметной области и названию формируемых приложений различаются, общей характеристикой функциональной полноты корпоративной информационной системы является количество однократно учитываемых параметров деятельности предприятия. Мы считаем, что для КИС значение этих параметров должно быть примерно следующим:

- количество учитываемых параметров 2 - 10 тыс;
- количество таблиц баз данных 800 - 3000.

Корпоративная система должна обеспечивать не только формирование отчетов, но и ведение учета одновременно по российским и международным стандартам (ISA и GAAP).

Обязательным условием является локализация информационной системы: учет национального законодательства и системы расчетов; интерфейс и система помощи на национальном языке.

Система должна обеспечивать разграничение доступа к данным и функциям, предупреждать попытки несанкционированного доступа к информации.

Корпоративные информационные системы предназначены для крупных предприятий, имеющих сложную организационную и территориальную структуру. Таким предприятиям необходима реализация удаленного доступа и возможность работы в распределенных сетях

КИС - система постоянно развивающаяся, как в силу влияния внешних факторов (например, постоянных изменений в законодательстве), так и из-за изменения бизнес-функций предприятия, поэтому необходимо наличие инструментальных средств адаптации и сопровождения системы:

- управление структурой и функциями бизнес-процессов;
- изменение информационного пространства (редактирование БД, модификация структуры, полей таблиц, связей, индексов и т.п.)
- модификация интерфейсов ввода, просмотра и корректировки информации;
- изменение организационного и функционального наполнения рабочего места пользователя;
- генерация произвольных отчетов, сложных хозяйственных операций и форм.

Учитывая важность хранимых в системе данных следует обеспечить: авторизацию информации, регистрацию времени ввода и модификации данных, ведение протокола удалений данных,

Как правило, все крупные предприятия, для которых разрабатываются КИС, уже имеют установленные автоматизированные системы: АСУТП, САПР и т.п. Важно обеспечить обмен данными между КИС и другими программными продуктами, функционирующими на предприятии.

Для пользователей КИС большое значение имеет возможность консолидации информации: на уровне предприятий - для объединения информации филиалов, дочерних компаний, предприятий, входящих в холдинг и т.п.; на уровне отдельных задач; на уровне временных периодов - для выполнения анализа изменения тех или иных показателей за период, превышающий отчетный.

Очевидно, что КИС - это сложная система и для обеспечения ее надежности требуются специальные средства анализа состояния системы в процессе эксплуатации:

- анализ архитектуры баз данных;
- анализ алгоритмов;
- анализ статистики: количество записей, документов, проводок, объем дисковой памяти;
- журнал выполненных операций;
- список работающих станций, внутрисистемная почта.

Некоторые специалисты склонны рассматривать вложение средств в создание КИС скорее как долговременные инвестиции, при этом большое значение приобретает уровень и качество обслуживания, предоставляемого разработчиком. Для заказчика оптимальной является ситуация, когда он, обратившись к одному поставщику, получает весь спектр услуг:

- постановка системы управления предприятием;
- консалтинг;
- решение вопросов постановки учета и документооборота;
- обучение персонала заказчика;
- внедрение КИС в опытную и промышленную эксплуатацию;
- сопровождение системы на протяжении всего ее жизненного цикла;
- проведение тематических семинаров как по проблемам методологии и организации учета, так и по вопросам использования КИС.

Из приведенного перечня требований видно, что создание корпоративной информационной системы - задача очень сложная, требующая немалых затрат.

Обзор корпоративных информационных систем

Сайты российских корпоративных систем

БОСС(АйТи)
Галактика(Галактика)
Парус (Парус)
1С:Предприятие(1С)
1С:Парус (1С:Парус)
Эталон (Цефей)
NS2000 (Никос-Софт)
Тектон(ИнтелГрупп)
Аккорд(Атлант-Информ)
Кх3(Ост-Ин)
Капитал (Лаборатория ИСТ)
Монополия(Формоза-софт)

Русские сайты западных корпоративных систем

R/3 (SAP)
Scala (Scala)
Axapta, Concorde XAL (представитель - Columbus IT Partner)
Baan (Baan)
Navision Financials (Navision)
Platinum SQL (Platinum)
SyteLine (представитель - Сокап)
J.D. Edwards (представитель - Robertson & Blums)
Oracle Applications(Oracle)
iRenaissance CS (представитель - Интерфейс)

Дельфин(Светон)
Флагман (ИНФОСОФТ)
ALFA(Информконтакт)
БЭСТ-ПРО(Интеллект-Сервис)
Апрель(ИНИСТЭК)
ABACUS Financial (Омега)

MFG/PRO(представитель - BMS)
АССРАС(АССРАС International)
Маconomy (Маconomy)
GEAC (представитель - Системы-21)

4.2 Проблемы проектирования КИС

Трудности, возникающие при написании корпоративных систем силами программистов предприятия

Вообще говоря, решиться написать полноценную корпоративную систему, отвечающую всем (или хотя бы большей части) нуждам предприятия, способны только смелые люди. Ведь шаг этот достаточно рискованный. А при создании самой системы программисты обычно наталкиваются на такое количество "подводных камней", что чаще всего сама эта идея затухает в самом начале её реализации.

О том, что лучше - использовать ли готовую систему, лишь настроив её для существующего учета на предприятии (либо наоборот, подстроив сам учет) или заняться разработкой собственной системы, мы спорить не будем. Поговорим лишь о тех, очевидных трудностях, с которыми придется столкнуться в процессе работы над системой. О самых очевидных, ибо на самом деле в каждом конкретном случае, их может быть великое множество, и зависят они от конкретной организации, налаженных или наоборот разлаженных внутренних процессов и даже от личных пристрастий тех или иных руководителей.

Для начала несколько тезисов, исходя из которых обычно и принимаются решения о написании корпоративной системы "внутри" предприятия, а не закупки и настройки готовой. Есть тут как субъективные, так и объективные факторы.

Один из первых факторов (который, может быть, как бы странно это не звучало, быть как субъективным, так и объективным) является то, что существующие на рынке системы не удовлетворяют руководство или конечных пользователей предприятия. Это может быть связано как с тем, что пользователи просто-напросто стараются переложить ответственность с себя на программистов. Привыкнув работать в конкретной программе, они не испытывают особого желания обучаться новым навыкам и "просят" чтобы программисты написали что-то похожее, но может быть с улучшенным интерфейсом или с дополнительными, отсутствующими в конкретной сторонней программе, функциями. Конечно, такое далеко не объективное мнение, не может служить поводом для начала работ по написанию "внутренней" корпоративной системы, но зачастую случается именно так. Понятно, что прежде чем решиться на такой ответственный шаг, как написание достаточно сложной и требующий больших затрат системы нелишне досконально (насколько это возможно) изучить существующие на рынке предложения. А вот если действительно существующие программные продукты никак не вяжутся с логикой внутренних процессов предприятия, то стоит задуматься о разработке своего продукта. Да и в этом случае, может оказаться более приемлемым тот вариант, когда существующая на рынке система будет доводиться до "ума" после.

Почему так? Хотя бы потому, что пока программисты будут одолевать бастионы программирования, создавая сносную, рабочую версию программы, реализуя пока лишь основные, базовые принципы, та самая программа, от закупки которой отказались в начале может обзавестись необходимым отсутствующим модулем. Тогда возможно придется забросить собственную разработку и приобрести внешний продукт, который к тому же будет уже пригоден к ком-

мерческой эксплуатации, в отличие от неготовой и сырой внутренней разработки. Двойные расходы.

Вообще надо изначально понимать, что разработка и внедрение сложной системы требует достаточно продолжительного времени, которое мерить нужно не месяцами, а годами. Какой бы не были квалификации программисты, разработка столь полномасштабных проектов, как корпоративная система, требует много времени. Пара-тройка лет, как минимум. Поэтому нужно иметь твердую уверенность, что за это время не появится нужный вам продукт. И не будет ли это дешевле. Конечно, если разработка внутренней системы соизмерима только с зарплатой программистов, то может быть и невелика потеря. Но ведь потраченное время сотрудников - это тоже деньги.

Другой аспект. Часто программу пишут потому, что думают она будет лучше, чем существующие на рынке. Но дело в том, что те программы, которые и есть на рынке - они лучшие. Дело в том, что практически все существующие на российском рынке корпоративные системы имеют корни в таких же кулуарных разработках для конкретного предприятия. Но перед тем как эту систему купите вы, сторонняя программа прошла "откатку" на множестве других предприятий. А вот мучиться с вашей придется вам самим. Учиться дешевле на чужих ошибках.

Теперь о тех "подводных камнях", с которыми придется повоевать программистам. Самый существенный - изначально неверно рассчитанная стратегия написания программы. Может так оказаться, что на каком-то из этапов, окажется, что нужно делать совершенно другую программу. Меняются внешние и внутренние условия. Поэтому перед тем как начать само программирование надо хорошенько позаботиться о том, чтобы структура программы была как можно тщательнее обкатана на бумаге. При этом, даже если в программу нужно будет вносить коренные изменения, сам данный процесс должен быть оговорен еще до начала работы на программой.

Время. При написании больших проектов его нужно много. Желательно - неограниченно. А так как это не реально и понятно, что существуют определенные сроки, то время нужно планировать. Причем жестко и недвусмысленно. И дело не в том, чтобы не выбиться из определенного вначале работ графика. Скорее в том, чтобы выделенное время тратилось именно на то, что было запланировано. Глупо в ходе проекта менять язык программирования или тип сервера баз данных.

Профессионализм. На самом деле может оказаться, что качество написанного проекта будет зависеть не от того насколько профессиональны разработчики, а от верного управления разработкой самого проекта. И это, пожалуй, самый главный "подводный камень" на который наталкивались великолепные команды разработчиков. Программирование больших проектов не имеет никакого отношения к творчеству, это нудный ежедневный монотонный труд, где нужно лишь строго и досконально идти по заранее составленному маршруту. Не многие программисты готовы к этому.

И это конечно не полный перечень возможных проблем при написании больших корпоративных задач.

4.3 Корпоративная внутренняя сеть INTRANET

4.3.1 Введение

В силу необходимости или, возможно, из-за скверного планирования, компании с течением времени обзавелись множеством сетей. Но чтобы улучшить общую организацию, разрозненные сети следует связать в единую сеть Intranet. Начинаясь как системы для нескольких опытных пользователей, сети Intranet стали рекламироваться в качестве инфраструктуры, внедрение которой кардинальным образом изменит саму организацию бизнеса.

Итак, *Intranet* - это изолированная от Internet или скрытая за брандмауэром внутренняя корпоративная сеть и выполняющиеся в ней приложения на базе Internet. Хотя Intranet может показаться еще одной причудой среди множества современных технологий, во многих организациях считают, что создание такого рода сети позволит им значительно увеличить производительность и удовлетворить требования своих сотрудников. Сеть Intranet способна обеспечить оперативную доставку информации, поддерживать внутрикорпоративные коммуникации и даже предоставить доступ к центральной базе данных с настольных систем пользователей вне зависимости от компьютерной платформы или типа используемой сети. Помимо обеспечения внутренних коммуникаций Intranet дает возможность организовать взаимодействие с удаленными пользователями и мобильными сотрудниками, помогая поддерживать контакт с центральным офисом компании и ее филиалами.

Тем, на кого возложена ответственность за развитие корпоративной Intranet-сети, предстоит продумать множество вопросов. Как построить Intranet, чтобы она давала максимальную отдачу для отдельных лиц, подразделений и предприятия в целом? Как впишется имеющаяся инженерная инфраструктура в эту новую сеть? С какими техническими проблемами связаны развитие и развертывание сети Intranet? Правильные ответы на эти вопросы можно получить, лишь познакомившись с услугами, предоставляемыми Intranet. В основном, это услуги, которые предоставляет глобальная сеть Internet (такие как FTP, электронная почта, удаленный вход в сеть и конференции), но кроме того, Intranet может предоставлять услуги, не основанные на IP-протоколе, например IPX/SPX или SNA.

4.3.2. Архитектура Intranet, иерархия протоколов

При проектировании собственной сети Intranet требуется решить, какие услуги Intranet лучше всего подойдут вашей организации. Однако для этого необходимо понять архитектуру Intranet. Сети Intranet имеют модульную моноуровневую архитектуру. Верхние уровни используют сервисы нижних уровней. Вместе сетевой и платформенный уровни образуют инфраструктуру внутренней сети. Уровень приложений и уровни системного обслуживания предоставляют услуги конечному пользователю и обеспечивают автоматизацию производственных функций.

Сетевой уровень - самый низкий уровень архитектуры. Состоит он из сетевого оборудования и логических компонентов ПО. Физическую сеть образуют такие компоненты как кабели, концентраторы, коммутаторы и маршрутизаторы. Логические компоненты включают протоколы передачи данных, контроля ошибок, и управления потоками данных и маршрутизации.

Вычислительные платформы как клиентов, так и серверов составляют платформенный уровень архитектуры Intranet. Клиентами могут быть настольные ПК и рабочие станции, а также иные устройства пользователей.

4.3.2.1 Модель OSI

В модели OSI, называемой также моделью взаимодействия открытых систем (Open Systems Interconnection - OSI) и разработанной Международной Организацией по Стандартам (International Organization for Standardization - ISO), средства сетевого взаимодействия делятся на семь уровней, для которых определены стандартные названия и функции.

Эта модель содержит в себе по сути 2 различных модели:

- горизонтальную модель на базе протоколов, обеспечивающую механизм взаимодействия программ и процессов на различных машинах;
- вертикальную модель на основе услуг, обеспечиваемых соседними уровнями друг другу на одной машине.

В горизонтальной модели двум программам требуется общий протокол для обмена данными. В вертикальной - соседние уровни обмениваются данными с использованием интерфейсов API.

Рассмотрим коротко основные функции уровней модели OSI.

Физический уровень (Physical Layer) выполняет передачу битов по физическим каналам, таким, как коаксиальный кабель, витая пара или оптоволоконный кабель. На этом уровне определяются характеристики физических сред передачи данных и параметров электрических сигналов.

Канальный уровень (Data-Link Layer) обеспечивает передачу кадра данных между любыми узлами в сетях с типовой топологией либо между двумя соседними узлами в сетях с произвольной топологией. В протоколах канального уровня заложена определенная структура связей между компьютерами и способы их адресации. Адреса, используемые на канальном уровне в локальных сетях, часто называют MAC-адресами.

Сетевой уровень (Network Layer) обеспечивает доставку данных между любыми двумя узлами в сети с произвольной топологией, при этом он не берет на себя никаких обязательств по надежности передачи данных.

Транспортный уровень (Transport Layer) обеспечивает передачу данных между любыми узлами сети с требуемым уровнем надежности. Для этого на транспортном уровне имеются средства установления соединения, нумерации, буферизации и упорядочивания пакетов.

Сеансовый уровень (Session Layer) предоставляет средства управления диалогом, позволяющие фиксировать, какая из взаимодействующих сторон является активной в настоящий момент, а также предоставляет средства синхронизации в рамках процедуры обмена сообщениями.

Уровень представления (Presentation Layer) . В отличие от нижележащих уровней, которые имеют дело с надежной и эффективной передачей битов от отправителя к получателю, уровень представления имеет дело с внешним представлением данных. На этом уровне могут выполняться различные виды преобразования данных, такие как компрессия и декомпрессия, шифровка и дешифровка данных.

Прикладной уровень (Application Layer) - это в сущности набор разнообразных сетевых сервисов, предоставляемых конечным пользователям и приложениям. Примерами таких сервисов являются, например, электронная почта, передача файлов, подключение удаленных терминалов к компьютеру по сети.

4.3.2.2 Структура стека TCP/IP

Параллельно с моделью OSI существует разделение протоколов в соответствии со стеком TCP/IP. **Transmission Control Protocol/Internet Protocol** (TCP/IP) - это промышленный стандарт стека протоколов, разработанный для глобальных сетей. Лидирующая роль стека TCP/IP объясняется его следующими свойствами:

- Это наиболее заверченный стандартный и в то же время популярный стек сетевых протоколов, имеющий многолетнюю историю;
- Почти все большие сети передают основную часть своего трафика с помощью протокола TCP/IP;
- Это метод получения доступа к сети Internet;
- Этот стек служит основой для создания intranet- корпоративной сети, использующей транспортные услуги Internet и гипертекстовую технологию WWW, разработанную в Internet;
- Все современные операционные системы поддерживают стек TCP/IP;
- Это гибкая технология для соединения разнородных систем как на уровне транспортных подсистем, так и на уровне прикладных сервисов;

- Это устойчивая масштабируемая межплатформенная среда для приложений клиент-сервер.

Так как стек **TCP/IP** был разработан до появления модели взаимодействия открытых систем ISO/OSI, то, хотя он также имеет многоуровневую структуру, соответствие уровней стека TCP/IP уровням модели OSI достаточно условно. Структура протоколов TCP/IP приведена на рисунка 2.2. Протоколы TCP/IP делятся на 4 уровня.

Самый нижний (**уровень IV**) соответствует физическому и канальному уровням модели OSI. Этот уровень в протоколах TCP/IP не регламентируется, но поддерживает все популярные стандарты физического и канального уровня: для локальных сетей это Ethernet, Token Ring, FDDI, Fast Ethernet, 100VG-AnyLAN, для глобальных сетей - протоколы соединений "точка-точка" SLIP и PPP, протоколы территориальных сетей с коммутацией пакетов X.25, frame relay.

Следующий уровень (**уровень III**) - это уровень межсетевого взаимодействия, который занимается передачей пакетов с использованием различных транспортных технологий локальных сетей, территориальных сетей, линий специальной связи и т. п.

В качестве основного протокола сетевого уровня (в терминах модели OSI) в стеке используется протокол **IP**, который изначально проектировался как протокол передачи пакетов в составных сетях, состоящих из большого количества локальных сетей, объединенных как локальными, так и глобальными связями. Поэтому протокол IP хорошо работает в сетях со сложной топологией, рационально используя наличие в них подсистем и экономно расходуя пропускную способность низкоскоростных линий связи. Протокол IP является дейтаграммным протоколом, то есть он не гарантирует доставку пакетов до узла назначения, но старается это сделать.

К уровню межсетевого взаимодействия относятся и все протоколы, связанные с составлением и модификацией таблиц маршрутизации, такие как протоколы сбора маршрутной информации **RIP** (Routing Internet Protocol) и **OSPF** (Open Shortest Path First), а также протокол межсетевых управляющих сообщений **ICMP** (Internet Control Message Protocol). Последний протокол предназначен для обмена информацией об ошибках между маршрутизаторами сети и узлом - источником пакета. С помощью специальных пакетов ICMP сообщается о невозможности доставки пакета, о превышении времени жизни или продолжительности сборки пакета из фрагментов, об аномальных величинах параметров, об изменении маршрута пересылки и типа обслуживания, о состоянии системы и т.п.

Следующий уровень (**уровень II**) называется основным. На этом уровне функционируют протокол управления передачей **TCP** (Transmission Control Protocol) и протокол дейтаграмм пользователя **UDP** (User Datagram Protocol). Протокол TCP обеспечивает надежную передачу сообщений между удаленными прикладными процессами за счет образования виртуальных соединений. Протокол UDP обеспечивает передачу прикладных пакетов дейтаграммным способом, как и IP, и выполняет только функции связующего звена между сетевым протоколом и многочисленными прикладными процессами.

Верхний уровень (**уровень I**) называется прикладным. За долгие годы использования в сетях различных стран и организаций стек TCP/IP накопил большое количество протоколов и сервисов прикладного уровня. К ним относятся такие широко используемые протоколы, как протокол копирования файлов FTP, протокол эмуляции терминала telnet, почтовый протокол SMTP, используемый в электронной почте сети Internet, гипертекстовые сервисы доступа к удаленной информации, такие как WWW и многие другие. Остановимся несколько подробнее на некоторых из них.

Протокол пересылки файлов **FTP** (File Transfer Protocol) реализует удаленный доступ к файлу. Для того, чтобы обеспечить надежную передачу, FTP использует в качестве транспорта протокол с установлением соединений - TCP. Кроме пересылки файлов протокол FTP предлагает и другие услуги. Так, пользователю предоставляется возможность интерактивной работы с удаленной машиной, например, он может распечатать содержимое ее каталогов. Наконец, FTP выполняет аутентификацию пользователей. Прежде, чем получить доступ к файлу, в соответ-

ствии с протоколом пользователи должны сообщить свое имя и пароль. Для доступа к публичным каталогам FTP-архивов Internet парольная аутентификация не требуется, и ее обходят за счет использования для такого доступа предопределенного имени пользователя Anonymous.

В стеке TCP/IP протокол FTP предлагает наиболее широкий набор услуг для работы с файлами, однако он является и самым сложным для программирования. Приложения, которым не требуются все возможности FTP, могут использовать другой, более экономичный протокол - простейший протокол пересылки файлов TFTP (Trivial File Transfer Protocol). Этот протокол реализует только передачу файлов, причем в качестве транспорта используется более простой, чем TCP, протокол без установления соединения - UDP.

Протокол **telnet** обеспечивает передачу потока байтов между процессами, а также между процессом и терминалом. Наиболее часто этот протокол используется для эмуляции терминала удаленного компьютера. При использовании сервиса telnet пользователь фактически управляет удаленным компьютером так же, как и локальный пользователь, поэтому такой вид доступа требует хорошей защиты. Поэтому серверы telnet всегда используют как минимум аутентификацию по паролю, а иногда и более мощные средства защиты, например, систему Kerberos.

Протокол **SNMP** (Simple Network Management Protocol) используется для организации сетевого управления. Изначально протокол SNMP был разработан для удаленного контроля и управления маршрутизаторами Internet, которые традиционно часто называют также шлюзами. С ростом популярности протокол SNMP стали применять и для управления любым коммуникационным оборудованием - концентраторами, мостами, сетевыми адаптерами и т.д. и т.п. Проблема управления в протоколе SNMP разделяется на две задачи.

Первая задача связана с передачей информации. Протоколы передачи управляющей информации определяют процедуру взаимодействия SNMP-агента, работающего в управляемом оборудовании, и SNMP-монитора, работающего на компьютере администратора, который часто называют также консолью управления. Протоколы передачи определяют форматы сообщений, которыми обмениваются агенты и монитор.

Вторая задача связана с контролируруемыми переменными, характеризующими состояние управляемого устройства. Стандарты регламентируют, какие данные должны сохраняться и накапливаться в устройствах, имена этих данных и синтаксис этих имен. В стандарте SNMP определена спецификация информационной базы данных управления сетью. Эта спецификация, известная как база данных MIB (Management Information Base), определяет те элементы данных, которые управляемое устройство должно сохранять, и допустимые операции над ними.

4.3.3. Виды Intranet приложений

4.3.2.3 Web-технология

Web-технология позволяет реализовать коллективный доступ к разнообразной информации, работающей в организации. Информация, размещаемая на сервере, может принадлежать к следующим группам:

- общая политика компании;
- цели компании;
- списки товаров;
- списки контактных адресов и телефонов;
- разнообразная отчетная информация, предоставляемая на любом уровне с разграничением доступа к ней;
- планы и т.д.

Основой технологий Web является язык HTML, который допускает достаточно легкую конвертацию практически любой информации в его гипертекстовый вид. Так, текстовые процессоры, электронные таблицы и СУБД, при приложении незначительных усилий, могут сохра-

нять информацию в таком формате. Кроме того, существуют программы, конвертирующие формат RTF в HTML.

При коллективном использовании информации вам просто не обойтись без баз данных и других хранилищ, если вы хотите обеспечить надежное управление информацией. Точно так же, как обычные плоские файлы не соответствуют потребностям большинства современных бизнес-приложений, так и структурированные каталоги HTML и графика не отвечают нуждам эффективного управления системой знаний в корпоративных сетях Intranet. Услуги по обработке транзакций становятся необходимыми по мере того, как сеть Intranet организации усложняется и начинает привлекаться к выполнению все большего числа жизненно важных для организации функций. С помощью этих услуг вы можете управлять и выполнять распределенные транзакции в разнородной вычислительной среде. Средства доступа к корпоративным базам данных могут быть организованы с помощью практически любых языков программирования (C, Perl, Basic и т.п.) с использованием стандартного интерфейса CGI.

Очень часто Intranet используют в качестве платформы для корпоративных телефонных каталогов. Издание телефонного каталога, впрочем, как и бюллетеня новостей, может стоить довольно дорого, особенно с увеличением размера компании. Размещение телефонного каталога в Intranet позволяет сократить эти затраты; информация может храниться в базе данных, ее легко искать и обновлять. Дополнительную информацию, в частности, о местонахождении, номерах факсов и телефонов, а также организационные диаграммы добавить не составляет труда. Некоторые компании имеют даже программное обеспечение, с помощью которого пользователь может набрать телефонный номер и послать сообщение на алфавитно-цифровой пейджер прямо со страницы Web в Intranet.

Ни одна из компаний в своей работе не может обойтись без бланков и форм, но, к сожалению, большинство компаний по-прежнему используют одни и те же многочастные формы, с которыми они работают уже долгие годы. Intranet позволяет передавать электронные копии форм, после чего их нетрудно распечатать. В то же время с помощью Intranet формы можно заполнять интерактивно, т. е. так, что их вообще не нужно печатать. Специалисты компании могут написать программы, извлекающие всю информацию из форм и передающие ее непосредственно в базу данных или на мэйнфрейм, избавляя сотрудников от необходимости многократно вводить одну и ту же информацию.

Еще одной реализацией являются поисковые механизмы и агентские услуги, предоставляющие эффективные средства для извлечения и фильтрации данных из информационных ресурсов Intranet. Элементами такого рода службы являются механизмы поиска с использованием естественного языка и автоматизированные агенты для мониторинга и фильтрации информационных ресурсов. Это могут быть поисковые механизмы на базе одного и множества серверов, информационные роботы и средства перемещения в Web.

4.3.2.4 FTP

Протокол пересылки файлов FTP (File Transfer Protocol) реализует удаленный доступ к файлу. Для того, чтобы обеспечить надежную передачу, FTP использует в качестве транспорта протокол с установлением соединений - TCP. Кроме пересылки файлов протокол FTP предлагает и другие услуги. Так, пользователю предоставляется возможность интерактивной работы с удаленной машиной, например, он может распечатать содержимое ее каталогов. Наконец, FTP выполняет аутентификацию пользователей. Прежде, чем получить доступ к файлу, в соответствии с протоколом пользователи должны сообщить свое имя и пароль. Для доступа к публичным каталогам FTP-архивов Internet парольная аутентификация не требуется, и ее обходят за счет использования для такого доступа предопределенного имени пользователя Anonymous.

4.3.3 Электронная почта

Электронная почта является новым видом обмена сообщениями. Главным преимуществом такого способа пересылки является оперативность. Если для доставки обычной почты

требуется как минимум несколько дней, то доставка электронной почты осуществляется в секунды. Получить ответ из любой точки земного шара можно за несколько минут, не говоря уж об обмене сообщениями внутри одной организации, в том числе, с сотрудниками, подключенными к системе по удаленному доступу.

Кроме этого, с помощью электронной почты можно пересылать не только текстовые сообщения, но и прикреплять различные файлы, например, графику, мультимедийные файлы и т.д.

4.3.4 Системы коллективной работы

В последнее время появилось много приложений для коллективной работы. Это средства анализа, проектирования и разработки программного обеспечения, финансовых структур, баз данных и др. Такие системы значительно облегчают процесс управления коллективной работой. Они могут содержать в себе информацию о

- членах команды разработчиков с указанием участков проекта, которыми они занимаются (для обеспечения связи между отдельными частями проекта);
- текущем состоянии проекта и отдельных его частей;
- спецификациях продуктов, общий вид интерфейса с пользователем, расписание проекта, планы и т.д
- ключевые точки проекта.

Кроме этого, такие системы предусматривают блокировку отдельных модулей проекта, над которыми ведется работа, в них поддерживается система версий и ревизий с указанием имени разработчика, даты и предоставлением другой информации.

Благодаря Intranet число личных встреч для контроля за выполнением корпоративного проекта может быть значительно сокращено, а кроме того, эта инфраструктура позволяет информировать участников проекта о результатах работы их коллег.

4.3.5 Новости

Комплексные *приложения с групповым способом общения* включают группы новостей с возможностью прямого обмена информацией между различными членами группы и предоставлением доступа к определенной информации для пользователей вне группы. Группы новостей - это не просто электронная почта. Группы новостей позволяют получать сообщения, предварительно выбирая их из общей группы сообщений по различным признакам. Пользователи подписываются на интересующие их группы новостей и могут получать информацию о появляющихся новостях. В случае, если та или иная новость заинтересует пользователя, он может заказать сообщение полностью и получить его как обычное письмо по электронной почте.

Большинство средних и крупных организаций ежедневно или ежемесячно выпускают бюллетень новостей. Хотя компьютеры упрощают эту задачу, общепринятые методы распространения подобных материалов по-прежнему требуют значительных затрат времени, не говоря уж о расходе бумаги и средств на копирование и рассылку бумажных документов. Распространение бюллетеня новостей компании через Intranet не только сокращает затраты на рассылку, но и позволяет подготовить более информативную и эффектную публикацию, включив, к примеру, мультимедийные вставки, что невозможно сделать на бумаге. Бюллетень информации с видео- и аудиофрагментами выглядит значительно более привлекательно.

4.3.6 Доски объявлений, форумы

Зачастую общие внутрикорпоративные материалы, к примеру информация о привилегиях, расписание выплат, меню кафетерия и списки рабочих мест, рассылаются в виде уведомлений всем сотрудникам или вывешиваются на доске объявлений в центральном офисе. Возможность обратиться к этой информации непосредственно с настольной системы делает ее не толь-

ко более оперативной и доступной, но и своевременной, а ее распространение в итоге обходится компании значительно дешевле.

Огранизуемые внутри организации форумы позволяют получать ответы на неразрешенные вопросы в том случае, если один из сотрудников знает или находит решение. Это еще один способ обмена информацией, не требующий личных встреч, а организованный с рабочего места сотрудника.

4.3.7 Системы проведения конференций

Объединение Intranet с коммерческими телекоммуникационными системами открывает путь к управлению настольными телефонными системами. Intranet сможет запоминать и набирать номера, а также поддерживать такие функции телефонии, как селекторные совещания. Включение идентификатора пользователя сделает информацию о звонящем доступной еще до того, как сотрудник снимет телефонную трубку. В ближайшем будущем сеть в сочетании с Intranet станет телефонной системой, связывающей все подразделения компании, поддерживающей проведение аудио- и видеоконференций в любом помещении компании.

4. Анализ существующей системы при построении Intranet

Прежде чем решить, в каком направлении двигаться, надо понять, где находишься. А для этого необходимо оценить производственную и технологическую среду организации. И хотя найдутся компании, агитирующие за простые решения для Intranet (установите сервер Web, дайте пользователям браузеры и авторский инструментарий для подготовки информационного наполнения Web и получите Intranet), однако такого рода решения не учитывают конкретные потребности вашей организации, особенно когда речь идет о долгосрочных перспективах, поэтому в итоге они могут обернуться простоями, низкой отдачей, а с ростом вашей организации или Intranet - и низким качеством обслуживания пользователей.

Чтобы найти оптимальное решение для Intranet, вы должны рассмотреть внутреннюю сеть с точки зрения применения ее в деятельности вашей организации, т. е. сравнить текущие и потенциальные функции и услуги Intranet с задачами и планами организации в целом. Ваша цель - выявить те направления деятельности, которые выиграют от применения технологии Intranet (поставка изделий, обслуживание клиентуры, связь между сотрудниками и т. д.).

Определив производственные выгоды, подумайте, как применить технологию в каждой конкретной области деятельности, чтобы эти выгоды стали реальными. Вот где важна оценка технологии Intranet. Учет и анализ аппаратных и программных средств, применяемых в инфраструктуре системы, поможет определить, насколько они подходят для приложений Intranet. Оценка технологии должна проводиться с позиций ваших требований к Intranet в отношении, например, масштабируемости, производительности, назначения, безопасности и управления; результаты такого анализа могли бы быть использованы при планировании архитектуры и технологии, реализация которых позволила бы получить намеченные выгоды.

4.4 Анализ сети

4.4.1 Анализ топологии сети

Возможно, первое, что следует проанализировать, так это такую составляющую инфраструктуры организации, как сеть. Определите топологию существующей сети вашей организации, а именно: какие технологии применяются на магистрали, в локальных и территориальных

сетях, установите применяемые в этих сетях протоколы и приходящуюся на каждый из них долю активности сети. Следует замерить загрузку сети на нормальном и пиковом уровнях, с тем чтобы установить распределение нагрузки и узкие места сети, а также другие проблемы со связью, которые могут возникнуть из-за дополнительного трафика вследствие активности пользователей Intranet.

4.4.2 Используемое пространство IP адресов

Занимаясь оценкой технологии, важно также учитывать, планируется ли подключение Intranet к Internet. Для того чтобы сетевой узел мог работать в Internet, он должен иметь уникальный IP-адрес. Такие адреса выдаются Центром сетевой информации Internet (InterNIC). Если ваша компания уже использует протокол TCP/IP в своей внутренней сети, но не подключена к Internet, то может оказаться, что ее узлам были присвоены IP-адреса, на которые не получено разрешение InterNIC. Тогда в случае подключения вашей организации к Internet такие

IP-адреса могут вступить в конфликт с теми, что уже были выданы центром InterNIC другим компаниям. В такой ситуации вы должны либо присвоить узлам зарегистрированные адреса, либо скрыть их с помощью брандмауэра и виртуальной частной сети.

Если ваша компания до сих пор этого не сделала, запросите (даже не имея намерений подключиться в ближайшем будущем к Internet) у InterNIC подходящий блок адресов, а также имя собственного домена. Имена доменов - товар дефицитный; компании быстро расхватывают желанные имена и адреса. И, готовясь к расширению в будущем, ваша организация должна придерживаться принятых правил адресации и наименования.

4.4.3 Роль защиты сети и ее укрепление

В ходе оценки технологии надлежит определить, насколько надежна защита сети и как ее можно укрепить в связи с введением Intranet. Обычно сеть Intranet подсоединяется к Internet через брандмауэр, защищающий Intranet от нападений со стороны Internet. Брандмауэр представляет собой интегрированную систему сетевой безопасности, благодаря которой одну сеть можно легко подключить ко многим, причем первая останется закрытой и недоступной извне.

Если у вашей организации еще нет определенной политики относительно брандмауэра, то разработайте ее. Однако учтите, что установка брандмауэра предполагает компромисс между защитой и управляемостью. Кроме того, маршрутизаторы должны иметь списки прав доступа для защиты сети, а агенты по мониторингу и аудиту - выдавать предупреждения в случае возникновения каких-либо проблем. Результатом такой оценки сети будет схема, в которой имеющаяся сетевая среда встроена в новую структуру Intranet.

4.4.4 Эксплуатируемые организацией системы

Далее, обратите внимание на эксплуатируемые вашей организацией системы. Проанализируйте вычислительные технологии настольных систем, рабочих станций и серверов, обращая особое внимание на их способность работать с IP-трафиком. После анализа их операционных систем, типов аппаратного обеспечения и функций сервера (например электронная почта, печать, файлы, приложения и т. д.) вы сможете составить более четкое представление относительно того, насколько они впишутся в IP-среду сети Intranet.

Вам потребуется также принять решение относительно систем и процедур управления модернизацией, распространением и лицензиями на ПО. Поскольку TCP/IP - жизненно важный компонент новой сетевой стратегии, ваши системы должны поддерживать эти протоколы в их новейшей версии для Intranet. Совместимость систем электронной почты - одна из главных забот в разнородных системах. Продумайте вопрос об использовании интегрированной системы, если таковая еще не реализована.

4.4.5 Наличие Web-активов

Наконец, определите, какими Web-активами ваша организация располагает (включая наличные серверы и браузеры Web) на предмет емкости и возможности связи со всеми корпоративными узлами, IP-возможностей и производительности при каждодневной эксплуатации. При необходимости, если того требуют новый трафик и подключение сетей, не использующих протокол IP, дайте рекомендации касательно модернизации ваших систем.

Результаты анализа инфраструктуры должны содержать:

- полную опись серверных систем, рабочих станций и настольных компьютеров;
- необходимые интерфейсы, которые должны иметь эти машины;
- план интеграции их в новую сеть Intranet.

4.4.6 Анализ приложений

Следующий шаг состоит в анализе информационной структуры вашей организации. Соберите сведения о важнейших аспектах информационной системы (включая владельцев, создателей, пользователей и тех, кто поддерживает данные), о правах доступа, контроле за изменениями и улучшениями, о форматах и средствах хранения данных. По завершении такого анализа вам станет понятнее, какие данные надо ввести в формы, готовые для Intranet, у кого и у чего есть необходимость доступа к этим данным. Теперь можно заняться составлением подробного плана интеграции данных в Intranet, а также плана реализации с описанием процесса интеграции.

4.5. Intranet разных масштабов

4.5.1 Intranet небольшой корпоративной сети

Компоненты Intranet различаются почти столь же существенно, как и организации, их использующие. Во многих случаях сеть Intranet оказывается побочным детищем других проектов, причем она развивается снизу вверх, а не сверху вниз. Зачастую отдельный сотрудник или подразделение осознают необходимость в простом распространении информации в пределах организации и для достижения этой цели разрабатывает свою собственную систему. Обычно средств на этот проект не выделяется, более того, он даже не признается официально. Такого рода системы создаются на базе уже имеющегося оборудования и недорогого программного обеспечения.

Что касается аппаратного обеспечения, то в любой компании вы наверняка найдете работающий с неполной нагрузкой или вовсе не используемый компьютер, пусть и с недостаточно мощным процессором. Это может быть компьютер общего пользования, который занят всего пару часов в день. Подобного компьютера - даже если он не является выделенным - вполне достаточно, особенно на первых этапах становления Intranet.

В некоторых случаях это может оказаться единственно возможным решением. К счастью, серверам Web не требуется мощных вычислительных ресурсов, так что такой вариант может оказаться вполне работоспособным, по крайней мере до того момента, когда Intranet значительно вырастет в размерах или трафик станет чересчур интенсивным. Тем не менее чем меньше других задач будет выполнять компьютер, где установлен сервер Web, тем стабильнее окажется Intranet.

Приобретать дорогое коммерческое программное обеспечение сервера Web нет необходимости, особенно когда сеть только начинает создаваться. В Internet вы можете без труда найти вполне приемлемые бесплатные и условно-бесплатные серверы Web. Это программное обеспечение имеется для большинства аппаратных платформ и сетевых операционных систем, в том числе для Windows 95, Windows NT, Macintosh и UNIX.

Небольшие сети часто служат только для доступа с пользовательских ПК к единственному небольшому серверу файлов и печати или главному компьютеру. Если сеть может рабо-

тать по протоколам TCP/IP, то никаких дополнительных затрат на прокладку кабеля, сетевые платы или другое оборудование, которое используется в сети, не потребуется. Даже относительно медленные сети, такие, как Arcnet и AppleTalk, способны поддерживать Intranet, но, естественно, сеть Ethernet на 10 Мбит/с или Token Ring - более привлекательная альтернатива.

Ставшая в последнее время широко доступной вследствие роста популярности Intranet поддержка TCP/IP решает еще одну проблему построения Intranet. Все, что потребуется для предоставления доступа к Web-серверу Intranet, - назначить внутренние IP-адреса и ввести в операционную систему необходимую информацию о различных устройствах, таких, как серверы имен, маршрутизаторы и почтовые серверы.

Хотя электронная почта может в известном смысле заменить собой Intranet на основе Web, тем не менее она остается важным компонентом этой структуры. Многие организации имеют такие внутренние системы обмена электронной почтой, как Lotus cc:Mail, QuickMail компании SE Software или Microsoft Exchange. Все эти инструментальные средства сами по себе достаточно полезны, но их трудно интегрировать с Intranet. Если в вашей организации пока нет электронной почты, то мы советовали бы в первую очередь обратить внимание на бесплатные или условно-бесплатные программные пакеты почтового сервера SMTP. Среди таких пакетов sendmail, имеющаяся во всех системах на базе UNIX, MailShare для Macintosh и Pegasus Mail для платформы Windows.

4.5.2 Intranet среднего уровня

На создание более сложной сети Intranet требуется чуть больше средств, чем для вышеописанного варианта. Конфигурация такого типа служит лучшим подтверждением жизнеспособности концепции более крупной, более надежной и более дорогой Intranet. Одно из отличий конфигурации среднего размера от сети Intranet младшего класса - это использование выделенного сервера Web.

Благодаря применению выделенного сервера Intranet становится значительно более доступной, и при этом она избавляется от проблем, характерных для Intranet на базе настольного ПК. Выделенный сервер быстрее, и он не "исчезнет", если невыделенный компьютер придется перезагрузить.

Выделенный сервер может также функционировать одновременно как сервер Web и как сервер электронной почты. Общепринятой практикой является объединение различных функций Internet/Intranet в одной системе, если компьютер имеет достаточно ресурсов для их поддержки. Кроме того, сервер Web можно установить на компьютере, уже выполняющем другие функции, например на таком, как файловый сервер NetWare или Windows NT Advanced Server. При наличии достаточной вычислительной мощности файловый сервер способен справиться с выполнением и других серверных функций.

Системы такого типа обеспечивают дополнительные преимущества за счет стабильности электрического питания, регулярного создания резервных копий и мониторинга системы. Компьютер необязательно должен быть файловым сервером. Если система имеет избыточную вычислительную мощь, то она может использоваться еще и в качестве сервера Web по крайней мере до тех пор, пока вы не окажетесь в состоянии поставить для этого отдельный компьютер.

Если позволяет бюджет, коммерческое программное обеспечение сервера Web не будет лишним. И Netscape, и Microsoft выпускают подобные продукты, а также другое программное обеспечение для Internet/Intranet. С момента своего появления Notes компании Lotus предлагается как решение для корпоративной сети в крупной компании. Хотя эта система и не базируется на инструментарии Internet, новый интерфейс Domino интегрирует Notes с браузерами Web. С другой стороны, GroupWise компании Novell, для которого инструментарий Internet также не является базовым, представляет собой прежде всего приложение коллективной работы, хотя и может выполнять некоторые функции Intranet. Эти коммерческие предложения имеют мощные средства обновления, регулярные модернизации и техническую поддержку, отсутствующую в условно-бесплатных и бесплатных пакетах.

Данная модель организации Intranet может быть дополнена за счет включения почтового сервера SMTP. Почтовые серверы SMTP легко интегрируются в Intranet на основе Web, позволяют передавать данные во внешние по отношению к компании системы и открывают удаленным пользователям доступ в Intranet.

4.5.3 Intranet масштаба крупных фирм

Хотя реализация сети Intranet старшего класса возможна, по всей видимости, лишь при условии серьезного финансирования, эту модель можно назвать идеальной для крупных организаций. В конфигурации такого типа выделенный сервер Web, работающий на максимально возможной скорости, способен поддерживать Intranet доступной круглосуточно. Этот сервер должен быть аналогичен другим, уже действующим в сети компании. Обычно выделенный сервер Web старшего класса представляет собой систему с процессором Pentium с тактовой частотой от 100 до 166 МГц. Системы такого типа могут одновременно обслуживать больше пользователей, чем более медленные системы, и они эффективнее при работе со сложными типами данных, такими, как апплеты Java, видеоклипы QuickTime компании Apple и поисковые механизмы для баз данных.

Сеть Intranet старшего класса обычно имеет канал доступа в Internet и, зачастую, коммерческое программное обеспечение сервера Web. Она, как правило, содержит выделенный почтовый сервер на базе SMTP и обеспечивает встроенную клиентскую поддержку протоколов TCP/IP. Соединения с Internet могут быть самыми разными, от каналов ISDN на 128 Кбит/с до frame relay и каналов T-1 на 1,5 Мбит/с.

При использовании небольших баз данных их ядро может работать как непосредственно на сервере Web, так и на выделенном компьютере. Где лучше разместить ядро базы данных, будет зависеть от типа ядра и частоты обращений к нему. База данных может стать основой любых служб Intranet, где нужны поиск и генерация отчетов.

Еще одна возможность - это удаленный доступ. Он может быть организован по телефонным линиям через брандмауэр в такой конфигурации, чтобы наделенные соответствующими полномочиями пользователи могли из Internet получить защищенный доступ в Intranet. Конкретная стратегия удаленного доступа определяется не только применяемыми технологиями, но и корпоративной культурой вашей компании.

Самое замечательное в Intranet - возможность сначала создать небольшую сеть, а затем наращивать ее по мере необходимости. Intranet, реализованная с помощью настольного ПК, который обслуживает от 10 до 20 пользователей, может быть преобразована в работающую круглосуточно специализированную систему, которая в состоянии обслуживать тысячи пользователей. Кроме того, Intranet - одна из немногих корпоративных компьютерных систем, которую не нужно покупать сразу полностью.

4.6. Архитектура клиент-сервер

4.6.1 Трехсторонняя модель

Много споров о том, к какой архитектуре относится Intranet. Пытаются даже противопоставить Intranet архитектуре клиент-сервер. Нужно четко понять, что все решения Intranet-приложений для взаимодействия с БД основаны на архитектуре клиент-сервер.

Наличие диалоговых свойств в HTML и интерфейса CGI позволяет строить Intranet-приложения с доступом к БД (рис. 6.1). Наиболее распространена схема динамической публикации отчетов. При этом в качестве CGI-процедуры используется параметризуемый генератор отчетов. Однако это не единственная схема, возможно применять программы ввода и обновления информации в БД.

Если используются традиционные статичные страницы гипертекста, то в ответ на запрос клиента Web-сервер передает страницу в формате HTML. При работе с базой данных клиент указывает в форме программу или сценарий для запуска на сервере. Серверная процедура по-

лучает введенные пользователем данные, формирует и передает SQL-запрос (определяющий логику управления данными DL) и, возможно, данные к СУБД. Сервер БД по запросу выполняет обновление, вставку, удаление или выборку записей из БД. CGI-процедура полученные результаты преобразует в формат HTML или в формат диалоговых переменных. Затем Web-сервер посылает полученную HTML-страницу или значения диалоговых переменных браузеру для отображения.

Использование CGI-процедур имеет ряд недостатков:

- статичное представление информации, преобразование результата-отчета в HTML-файл, отсутствие динамического просмотра изменения информации в базе данных, процедура "не помнит состояний запросов";
- каждое обращение к БД требует повторного установления соединения;
- такой принцип работы перегружает коммуникационную среду и имеет системные издержки при запуске серверных процессов.

Рассмотренная схема по существу является трехзвенной архитектурой клиент-сервер, где Web-сервер выступает в качестве сервера приложений. Для устранения недостатков CGI используют возможности специальных API для Web-серверов и включают дополнительное "релейное" звено в архитектуру. Все это только подталкивает к дальнейшему совершенствованию архитектуры клиент-сервер.

4.6.2 Двусторонняя модель

Предложенная фирмой Sun технология Java ориентирует взаимодействие между клиентом и сервером на поток команд, а не данных. В ходе сеанса обеспечивается фоновая подкачка через сеть на компьютер клиента программных агентов - апплетов, которые берут на себя функции обеспечения гибкого взаимодействия. Все, что нужно для этого - встроить в Web-браузер исполняющую систему для апплетов.

При построении информационных приложений с использованием Java-технологии получается классическая двух- или трехзвенная архитектура клиент-сервер (рис. 6.2), а гипертекст уходит на задний план и выполняет лишь роль инициатора апплетов.

Существенным достоинством такой технологии является независимость приложения от аппаратной платформы. Но есть и немало недостатков:

- невысокое быстродействие вследствие интерпретации байт-кодов;
- возврат к оконной метафоре "рабочего стола";
- остаются те же проблемы организации связи с БД.

4.7 Вопросы защищенности

Общая система защиты вашей WEB-системы может состоять из следующих подсистем:

- Подсистема защиты информации от несанкционированного доступа;
- Подсистема защиты внутренней сети от несанкционированного доступа;
- Подсистема защиты информации на стадии ее передачи от источника к пользователю и в обратную сторону.

В зависимости от предполагаемой мощности всей системы защиты в целом вы можете использовать как всю совокупность подсистем, так и некоторые подсистемы в отдельности.

4.7.1 Подсистема защиты информации от несанкционированного доступа

К данной подсистеме относятся задачи общей идентификации и аутентификации пользователя, а также задачи разграничение доступа к различным участкам информации в зависимости от прав (или потребностей) пользователя.

- Общая задача идентификации пользователя сводится к выяснению, имеет ли пользователь право доступа к вашей информации (или вашей сети) в целом. Как правило, для решения данной задачи используются средства операционной системы, которая функционирует на вашем предприятии. Пользователь имеет имя, пароль или другие признаки, определяющие, имеет ли он доступ к какому-либо разделу предоставляемой Вами информации. Эти признаки проверяются средствами операционной системы непосредственно при первой попытке подключения пользователя к вашей сети. Например, при использовании Windows NT Вы можете предоставлять пользователю имя и пароль, контролируемые операционной системой.
- Под аутентификацией пользователя понимают идентификацию пользователя по дополнительным (косвенным) признакам, например по IP адресу подсети пользователя или по электронной подписи. Данные признаки, как правило, отслеживаются специальными средствами, такими как брэндмауэры (о них мы поговорим позже) или специальные компоненты WEB-серверов.
- Разграничение доступа к различным участкам информации, как правило, обеспечивается непосредственно WEB-серверами, которые имеют независимые от ОС или интегрированные с ОС системы идентификации пользователей и внутренние системы каталогизации информации, напоминающие структуры размещения информации самих ОС или незначительно отличающиеся от них.

Надо заметить, что если Вы предполагаете использовать WEB-сервер для предоставления статической информации (заранее подготовленных и хранящихся в файлах документов), то решение всех задач по обеспечению разграничения доступа и идентификации пользователей ложится на средства операционной системы и WEB-сервера. Если же основной объем предоставляемой информации основывается на технологии динамической генерации HTML-страниц и использовании WEB-приложений, то проблема разграничения доступа к информации ложится непосредственно на WEB-приложения. В последнем случае умелое комбинирование средств операционной системы, WEB-серверов и WEB-приложений приводит к минимальным затратам на обеспечение описываемой в данном разделе подсистемы защиты и открывает широкое поле деятельности для самостоятельного совершенствования и доработки (в случае специфических особенностей вашей информации) данной подсистемы.

4.7.2 Подсистема защиты внутренней сети от несанкционированного доступа

К данным подсистемам относятся так называемые "брэндмауэры" или системы FireWall. Они являются надстройкой над TCP/IP и обеспечивают разрешение или запрещение прохождения IP-пакетов в сети. Пропуская все IP-пакеты, проходящие в сети, через себя, брэндмауэры определяют адресата и владельца пакета, точку обращения, исходный порт, конечный порт, а также тип пакета, проверяют по внутренним журналам или базам пользователей права обоих участников данной транзакции и выносят решение о прохождении пакета от отправителя к адресату или о запрещении такового.

- Брэндмауэры могут представлять собой как чисто программные, так и программно-аппаратные комплексы. В последнем случае снижается риск ошибок системы

и повышается защищенность, но, с другой стороны, происходит удорожание данной подсистемы защиты и уменьшается ее гибкость.

- Системы типа FireWall обычно реализованы в виде отдельных задач, установленных на выделенные машины. Внешний интерфейс этих задач позволяет быстро настраивать их, задавая наборы правил, поддерживать защищенные формы доступа к администрированию, просматривать журналы событий и т.д.

4.7.3 Подсистема защиты информации на стадии ее передачи от источника к пользователю и в обратную сторону

К данной подсистеме относятся задачи обеспечивающие кодирование информации в источнике и декодирование ее в приемнике, а также некоторые дополнительные функции по проверке прав на посылку информации из источника и получение ее адресатом.

Существует ряд стандартизированных протоколов обмена данными, таких как SSL (Secure Socket Layer) или SHTTP (Secure HTTP), обеспечивающих различные способы шифрования сообщений. В случае использования того или иного программного обеспечения WEB могут быть использованы различные протоколы обмена. Реализация защищенных протоколов зависит исключительно от фирмы-производителя ПО для WEB. Однако большинство современных WEB-средств поддерживают тот или иной защищенный протокол, а некоторые фирмы выпускают целые линии своих продуктов, поддерживающих различные уровни безопасности передачи данных.

4.8. О чем нельзя забывать

4.8.1 Резервное копирование

Резервное копирование - одна из функций управления сетью, о которой часто забывают. Все критические для бизнеса системы и данные необходимо резервировать ежедневно в нерабочее время. Кроме того, проинформируйте пользователей об именах и местоположении серверов резервного копирования, чтобы они могли обращаться к ним для резервного копирования и архивирования данных. Хорошо бы хоть раз в неделю отдавать магнитную ленту на хранение в другое помещение. К тому же резервирование нужно проводить планомерно в соответствии с заранее составленным графиком, а пользователи должны иметь возможность без труда восстановить необходимые им данные.

4.8.2 Работа с пользователями

Важным этапом при разработке является опрос важнейших пользователей о планируемых приложениях: он поможет определить степень их знакомства с технологией Internet/Intranet и TCP/IP, а также их способность освоить новые приложения. С помощью информации такого рода вы сможете подобрать наиболее удачную для своих сотрудников программу обучения. Обсудите прототипы с конечными пользователями, чтобы учесть их мнение и внести необходимые коррективы. Результатом этой оценки станут прототипы приложений, организационные соглашения и планы развертывания приложений в Intranet.

Готовность пользователей к изменениям, уровень их компьютерной грамотности и их способность разобраться в браузерах, Internet и Intranet определяют, насколько гладким будет переход к Intranet. Результат анализа приложений должен содержать полный перечень используемых приложений, расписание разработок и модификаций, расписание развертывания и общий план интеграции и внедрения приложений.

4.8.3 Автоматизация процессов

Автоматизируйте как можно больше процессов управления. Это позволит вам сэкономить драгоценное время, которое лучше использовать для более важных дел, например для планирования будущих нововведений или обновления информационного наполнения.

Решение по автоматизации может быть и простым, и сложным: например, написать несколько сценариев и программ для контроля таких параметров, как загруженность и состояние сервера, соединения с удаленными узлами и накопление недоставленной почты, или использовать какую-либо мощную систему управления типа TME 10 Net.Commander компании Tivoli. Это приложение автоматически определяет все серверы в сети, распространяет программное обеспечение и выполняет мониторинг сети. Таким образом, с его помощью вы можете контролировать доступ пользователей к вашему серверу Web.

Одной этой системой список приложений управления, конечно, не исчерпывается. Например, программное обеспечение серверов Web следующего поколения типа Netscape Enterprise Server имеет в целях упрощения управления интерфейс на базе Web. Использование закрытого паролем интерфейса позволяет запускать и останавливать сервер Web и менять настройки с любой машины в сети.

Управление сетью помогут упростить и такие устройства, как буквенно-цифровые пейджеры, если к ним есть электронный доступ через модемы, электронную почту или узлы Web. Многие компании используют узлы Web для интеграции пейджинговой связи в систему управления. Такая система позволяет практически мгновенно извещать о возникающих в вашей сети Intranet проблемах.

4.9. Заключение

Многие компании, внедрившие у себя Интранет и не изменившие своих старых форм управления, с удивлением обнаружили, что хваленая технология не дала никакого качественного эффекта. В таких компаниях электронная почта осталась продолжением телефона, а Web-сервер просто дополнил доску объявлений. Новая информационная технология часто не эффективна при поддержке старых форм управления. История развития Интранет - яркое тому подтверждение.

Интранет - одна из наиболее бурно развивающихся информационных технологий. Внедрение этой технологии в практику бизнеса значительно активизировало поиски новых форм управления. Одним из самых интенсивно развивающихся направлений менеджмента стало управление знаниями (Knowledge Management), технологической базой которого все больше становится Интранет. С точки зрения информационного обеспечения КИС между Интранет и Knowledge Management не существует четких границ. И не случайно. Эти две области развиваются навстречу друг другу: Интранет - от информационных технологий, а Knowledge Management - от теории и практики управления.

Основная трудность эффективного применения этой технологии заключается в необходимости отхода от старых управленческих стереотипов. Интранет может стать находкой для тех компаний, которые ведут свой бизнес в постоянно меняющихся условиях, делают ставку на квалификацию и самостоятельность сотрудников, а также постоянно ищут новые формы своего бизнеса.

4.10 Внедрение корпоративной информационной системы (КИС) на предприятии: последовательность действий

Любое предприятие, рассматривающее перспективу создания информационной системы задаётся определёнными вопросами:

- Что это такое?
- Что это дает?
- Сколько это стоит?
- Как это сделать?

Что это такое?

Во-первых, информационная система (ИС) - такой же необходимый элемент инфраструктуры компании, как и энергетика, транспорт, телефонная сеть и т.д. Во-вторых, ИС - это аппаратура (компьютеры, принтеры, кабели и пр.) плюс программы. Если с аппаратурой все более или менее понятно, то со второй составляющей ясности меньше. Итак, программы, применяемые в компании, можно разделить:

1. По "количественному признаку" на:
 - программы для одного - текстовые редакторы, графические редакторы, электронные таблицы, прочие офисные программы и т.д.;
 - программы для многих - системы автоматизации документооборота, корпоративная информационная система (КИС) и т.д.
2. По "качественному признаку":
 - программы для менеджмента - КИС, аналитические программы, системы принятия решения, офисные программы и т.д.;
 - программы для производства - КИС, автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП), офисные программы и т.д.

Выше несколько раз был использован термин - КИС. О чем идет речь? Если говорить максимально коротко, КИС - это система, которая поддерживает основные, наиболее типичные для различных компаний, функции (ноты) менеджмента и производства. Иногда вместо КИС применяют аббревиатуру АСУП - автоматизированная система управления предприятием. Можно сказать, что ИС - это КИС плюс дополнение, отвечающее потребностям компании, не попавшим в КИС.

Поскольку КИС поддерживает типовые функции, то существуют уже готовые КИС, которые можно просто купить. По некоторым источникам, сегодня на рынке существует порядка 500 КИС. Методологически эти системы основаны на общепринятых стандартах, концепциях. Наиболее известными из них являются стандарты бухгалтерского учета - российский, GAAP, IAS, концепции управления предприятиями - MRP II, ERP.

Что это дает?

Во всех дискуссиях относительно КИС постоянно возникает вопрос: "А как насчет окупаемости этой самой компьютеризации?". Самый лучший из ответов был: "Если внедрение КИС прошло нормально, то у компании добавляется 20% оборотных средств". На вопрос "Откуда?" последовал ответ: "А ниоткуда, добавляется и все". Поскольку разговор происходил между знающими людьми, то комментария не потребовалось.

Если же рассмотреть ситуацию чуть более подробно, то можно сказать, что компания просто становится системой управления, но управления в реальном времени. Исчезает "посмертный" учет, а также учет одного и того же показателя разными подразделениями с различным результатом (на заводе, где нет нормальной информационной системы, никто не удивится, когда при учете остатков в цехе сведения бухгалтерии и начальника цеха расходятся на 25%).

Говоря о возврате инвестиций в КИС, можно отметить, что окупаемость каких-то компонентов КИС (логистика) очевидна, окупаемость других (финансы) оценить сложнее, а некоторых - порой практически невозможно.

Если же подняться над меркантильной суетой, можно отметить, что при внедрении КИС возникает некий обобщенный эффект роста управляемости и устойчивости предприятия - он отражается на качестве процессов стратегического планирования, мотивации персонала, на душевном спокойствии руководства и т.п. Думаю, что ничего более ценного для компании придумать невозможно.

Сколько это стоит?

Этот вопрос - один из самых несложных, но, отвечая на него, необходимо помнить не только о покупке компьютеров и программ, но также и о внедрении и сопровождении КИС. Начнем с общих затрат на информационные технологии. Принято считать, что нормальная компания должна выделять на них не менее 5% своих доходов. Теперь о стоимости приобретаемой КИС. Она складывается из трех составляющих:

- стоимость аппаратуры (компьютеры, принтеры, кабели и т.д.);
- стоимость программ (собственно КИС, лицензии);
- стоимость внедрения (консультационные услуги).

Стоимость сопровождения (предоставление новых версий КИС, исправление ошибок, дополнение КИС силами собственных программистов) входит в упомянутые выше 5%. Теперь по поводу трех первых элементов. Зависимость между ними очень простая: чем сложнее КИС, тем выше доля последнего элемента. Для наиболее сложных систем соотношение между аппаратурой, программой и внедрением можно оценить как 1:1:3 - 1:1:5. В качестве дополнения к цифрам отметим, что оплата работы консультанта по внедрению западной КИС доходит до \$ 1000 в день.

При этом стоимость последнего элемента наиболее подвержена колебаниям. О том, как оптимизировать эти расходы, - ниже.

Как это сделать?

Лучше всего рассматривать создание информационной системы компании как проект, приняв за основу терминологию из раздела менеджмента под названием "управление проектами". Само название стало популярным только в последнее время, однако, терминология была издавна известна любому советскому руководителю. Кто же не знает этой последовательности - предпроектные исследования (НИР, ОКР), ТЭО, ТЗ, эскизное проектирование, техническое проектирование, рабочее проектирование, ввод в эксплуатацию, сопровождение. В зависимости от конкретной отрасли или проекта те или иные этапы могут отсутствовать, быть объединены либо называться несколько иначе. Однако сути дела это не меняет.

Выше уже было сказано, что ИС - это КИС, отвечающая наиболее общим для различных типов компаний функциям (финансы, персонал, бухгалтерский учет и т.п.) плюс дополнительное программное обеспечение, отражающее специфику деятельности компании. При этом грань между КИС и дополнительными программами, естественно, размыта, тем более что разработчики КИС постоянно расширяют свой рынок за счет так называемых отраслевых решений для конкретных областей: машиностроения, нефтегазовой отрасли, легкой промышленности, металлургии, торговли и т.д.

Первую проблему, возникающую перед компанией, решившейся на создание КИС, можно определить как "делать или покупать?" (в мире она известна как "Make or Buy?"), т.е. программировать самим или покупать готовое.

Сегодня этот вопрос решается однозначно: КИС надо покупать и внедрять (настраивать). Создавать свою собственную КИС - дело, во-первых, длительное, во-вторых, затратное и, в-третьих, очень рискованное. Риск связан, прежде всего, с возможностью перехода ваших программистов на другое место работы. Можно быть абсолютно уверенным в том, что с их уходом эксплуатация разработанной ими КИС будет невозможна. Подобных примеров не перечислить.

Итак, наш ответ на вопрос "делать или покупать?" - "покупать и внедрять!"

Второй вопрос: "Что покупать и как внедрять?". С момента постановки данного вопроса можно запускать проект, т.е. готовить техзадание, выполнять эскизное проектирование и т.д. Приступая к подготовке проекта, не забывайте аксиому: "Беспорядок автоматизировать невозможно!". Что же такое "порядок"?

С нашей точки зрения, это наличие корпоративных стандартов, моделей деятельности компании. Другими словами, если вы хотите автоматизировать тот или иной компонент ме-

неджмента, то этот компонент должен быть, во-первых, формализован (представлен в виде некоторой модели), во-вторых, регламентирован посредством внутренних документов компании: положений, приказов, инструкций.

Если считать, что техзадание содержит общие требования к КИС, то наведение порядка соответствует эскизному проектированию, которое, конечно же, должна выполнить сама компания до встречи с производителем КИС. Вернувшись к проблеме "Make or Buy", можно откорректировать ответ следующим образом: "Ставить менеджмент - покупать - внедрять". После того как в компании появились модели ее деятельности, можно заняться и выбором соответствующей КИС. Первое, что нужно сделать, это определить, сколько вы как руководитель можете, должны или морально готовы потратить на информатизацию. Конечно же, на начальном этапе информатизации компании эта сумма окажется несколько больше, чем вышеупомянутые 5%. Исходя из принятого решения, необходимо определить перечень КИС, соответствующих вашему карману.

Далее из этого перечня надо выбрать наиболее подходящие для вашей компании, а точнее, провести сравнение существующей модели деятельности компании с документацией производителей КИС.

Как же происходит, или, вернее, должен происходить, выбор КИС? Первоначально необходимо связать терминологию, принятую в компании, с терминологией конкретной КИС. Т.е. должен возникнуть некоторый толковый словарь, позволяющий всем участникам проекта говорить на одном языке. Вовсе не обязательно, что понятия "маркетинг, сбыт, управленческий учет и т.п." в ваших устах будут означать то же самое, что и в устах ваших собеседников-производителей КИС.

Далее необходимо сравнить содержание функций, выполняемых компанией, с содержанием функциональных модулей КИС.

Если результат вас устроит, то очень неплохо было бы сравнить бизнес-процессы компании с бизнес-процессами КИС (если таковые существуют и документированы).

Только после этого можно принимать решение о покупке. При внедрении же самое важное - понимать, что это процесс совместной деятельности производителей КИС и самой компании. Участие в нем ваших сотрудников, как и ваше личное участие - необходимое условие эффективного решения данной задачи. Не стоит перекладывать всю ответственность за его результат на предприятие-производитель КИС, считая это исключительно их обязанностью и ссылаясь на свою занятость и нехватку времени.

В заключение предлагаем короткое резюме, содержащее перечень практических шагов:

1. Навести порядок на предприятии или, по крайней мере, поставить, хотя бы простую (организационные звенья и выполняемые ими функции), оргструктуру.
2. Изучить рынок КИС: масштабы, стоимость, применимость для вашей отрасли, примеры внедрения.
3. Посетить несколько предприятий (лучше родственных или с похожим типом производства), узнать, как происходило внедрение КИС.
4. Структурировать предполагаемые к автоматизации бизнес-процессы.
5. Начать внедрение с участием консультантов и разработчиков КИС.

P.S. Руководителю отдела АСУ:

1. Начните говорить с директором не на вашем языке ("RDBS, OLAP, сервер, файл"), а на его ("оргструктура, бюджетирование, банкротство").
2. Ознакомьтесь с планом стратегического развития компании. Информационная система, за которую вы отвечаете, должна соответствовать стратегии компании, и вы должны об этой стратегии знать.

3. Будьте терпеливы при объяснении директору, что есть информационная система и как она соответствует бизнесу компании. Если вы будете следовать п. 1, то собеседник вас поймет. Директора не безнадёжны.

Перестаньте быть просто начальником отдела АСУ, становитесь заместителем по информационным технологиям или, еще лучше, заместителем по корпоративному управлению. Прецеденты есть. Конечно же, выполнить все перечисленное очень и очень не просто, но, во-первых, возможно, а во-вторых, необходимо: без вашей совместной работы с первыми лицами вашей компании создать нормальную информационную систему нереально.

5. Классификация компьютерных систем управления предприятием

Практически все интересующиеся компьютерным бизнесом в России наверняка заметили, что последние годы были ознаменованы бурным развитием интереса к компьютерным системам способным обеспечить эффективное управление предприятием. Причем спрос продолжает расти именно на интегрированные системы управления. Автоматизация отдельной функции, как то бухгалтерский учет или сбыт готовой продукции, считается уже пройденным этапом для многих предприятий.

Хотя рынок интегрированных систем начинает медленно формироваться, все еще часто можно встретить в списке участников тендера по выбору системы, к примеру, для среднего промышленного предприятия (которых как в России так и во всем мире подавляющее большинство) SAP/R3, Platinum, Парус и 1С одновременно.

Для разработчиков и распространителей интегрированных систем в США и Западной Европе, существование такого списка – нонсенс. Большинство предприятий хорошо знает основных игроков именно в том сегменте рынка, который максимально соответствует деятельности предприятия. Выбор проводится из 2-4-х систем одного или близких классов. Остальные – просто не рассматриваются. Такой подход значительно упрощает саму процедуру выбора и снижает временные и денежные затраты предприятия, а в конечном итоге, способствует принятию наиболее эффективного решения.

Догадайтесь, кто же выиграет тендер в нашем случае? Ответить на этот вопрос чаще всего не так просто. Скорее всего – никто, потому что при ближайшем рассмотрении захочется взять цену 1С и функциональные возможности SAP/R3, что в принципе невозможно.

Немного истории

Сегодняшнее состояние рынка компьютерных систем в России обусловлено, в первую очередь, историческим развитием российских систем и приходом западных разработчиков и партнеров на российский рынок.

Большинство российских систем появились на рубеже 90-х годов, когда, с получением большей свободы в ведении бизнеса, предприятия и фирмы стали задумываться о компьютеризации. В силу объективных причин рыночной экономики, первыми смогли выделить необходимые финансовые средства предприятия торговли и сферы услуг. Промышленность значительно отставала из-за более длительного цикла оборачиваемости капитала и многих других причин.

Таким образом, практически все российские системы начали развиваться как учетные бухгалтерские системы. Многие из них продолжают оставаться чисто учетными, позволяя автоматизировать одну или несколько функций предприятия, но не давая целостной картины для управления.

Только единичные разработчики (а их всего более сотни) смогли адекватно предвидеть развитие событий и предпочли эволюционный качественный рост простому увеличению продаж "коробочных" решений, вкладывая средства в развитие систем и научно-исследовательские работы.

Западные системы в России претерпевали сложности другого масштаба. Первые попытки прорваться на, как казалось, "богатый и многообещающий" российский рынок также были сделаны в начале 90-х годов. Сначала открылись небольшие представительства, или были подписаны партнерские соглашения с российскими компаниями. Затем экспансия приобрела более массивный характер, и на наши фирмы и предприятия обрушилась вся мощь типичной западной рекламной компании. Незнакомая и пугающая и одновременно заманивающая обещанием полного благополучия, при условии вложения 1-2-х миллионов долларов, компания имела определенный успех.

Однако первые попытки внедрения показали, что реклама рекламой, но и работать тоже нужно уметь. И хорошо бы одновременно с западным программным продуктом обладать обу-

ченным персоналом, провести локализацию и настройку системы на "плачевно динамичные" требования законодательства и бухгалтерского учета. Поэтому первые 2-4 года были потрачены западными поставщиками на набивание шишек и приведение систем в соответствие с местными требованиями.

Не претендуя на вынесение какого либо окончательного решения о готовности той или иной системы ко всем перипетиям российского рынка, можно сказать что первый этап адаптации частично или полностью пройден практически всеми серьезными поставщиками, решившими попытаться счастья "от Москвы до самых до окраин".

Одновременно происходит процесс сближения российских и западных систем, которые успешно конкурируют за право работать на предприятиях. За исключением курьезов, один из примеров которых был описан выше, многие тендеры были заслуженно выиграны российскими системами.

Кто есть кто

Итак, кто есть кто на рынке информационных систем для предприятий? Предлагаемая классификация, на наш взгляд, поможет ориентироваться во всем многообразии предлагаемых решений, определить, какая же именно система нужна вашему предприятию, и сделать обоснованный выбор.

Таблица 1. Классификация рынка информационных систем

	<i>Локальные системы</i>	<i>Малые интегрированные системы</i>	<i>Средние интегрированные системы</i>	<i>Крупные интегрированные системы</i>
<i>Представители групп</i>	1С БЭСТ Илотек ИНФИН Инфософт Супер-Менеджер Турбо-Бухгалтер Инфо-Бухгалтер + более 100 систем	Concorde XAL Exact NS-2000 Platinum PRO/MIS Scala SunSystems БОСС-Корпорация Галактика/Парус Ресурс Эталон	JD Edwards (Robertson & Blums) MFG-Pro (QAD/BMS) SyteLine (СОКАП/SYMIX)	SAP/R3 (SAP AG) Baan (Baan) BPCS (ITS/SSA) Oracle Applications (Oracle)

Все приведенные в таблице системы можно разделить на два больших класса: финансово-управленческие и производственные системы.

Финансово-управленческие системы

Финансово-управленческие системы включают подклассы локальных и малых интегрированных систем. Такие системы предназначены для ведения учета по одному или нескольким направлениям (бухгалтерия, сбыт, склады, учет кадров и т.д.). Системами этой группы может воспользоваться практически любое предприятие, которому необходимо управление финансовыми потоками и автоматизация учетных функций.

Системы этого класса по многим критериям универсальны, хотя зачастую разработчиками предлагаются решения отраслевых проблем, например, особые способы начисления налогов или управление персоналом с учетом специфики регионов. Универсальность приводит к тому, что цикл внедрения таких систем невелик, иногда можно воспользоваться "коробочным" вариантом, купив программу и самому установив ее на персональном компьютере.

Финансово-управленческие системы (особенно системы российских разработчиков) значительно более гибкие в адаптации к нуждам конкретного предприятия. Часто предлагаются "конструкторы", с помощью которых можно практически полностью перекроить исходную си-

стему, самостоятельно, или с помощью поставщика установив связи между таблицами баз данных или отдельными модулями.

Хотя общая конфигурация систем может быть достаточно сложна, практически все финансово-управленческие системы способны работать на персональных компьютерах в обычных сетях передачи данных Novell Netware или Windows NT. Они опираются на технологию выделенного сервера базы данных (file server), которая характеризуется высокой загрузкой сетевых каналов для передачи данных между сервером и рабочими станциями. Только отдельные из предлагаемых в России систем такого класса были разработаны для промышленных баз данных (Oracle, SYBASE, Progress, Informix, SQL Server). В основном использовались более простые средства разработки Clipper, FoxPro, dBase, Paradox, которые начинают давать сбои на сложных конфигурациях сети и при увеличении объемов обрабатываемых данных.

Производственные системы

Производственные системы включают подклассы средних и крупных интегрированных систем. Эти системы, в первую очередь, предназначены для управления и планирования производственного процесса. Учетные функции, хотя и глубоко проработаны, выполняют вспомогательную роль и порой невозможно выделить модуль бухгалтерского учета, так как информация в бухгалтерию поступает автоматически из других модулей.

Производственные системы значительно более сложны в установке (цикл внедрения может занимать от 6-9 месяцев до полутора лет и более). Это обусловлено тем, что система покрывает потребности всего производственного предприятия, что требует значительных совместных усилий сотрудников предприятия и поставщика программного обеспечения.

Производственные системы часто ориентированы на одну или несколько отраслей и/или типов производства: серийное сборочное (электроника, машиностроение), мало-серийное и опытное (авиация, тяжелое машиностроение), дискретное (металлургия, химия, упаковка), непрерывное (нефте- и газодобыча).

Имеют значение также различные типы организации самого производственного процесса. Например, для дискретного производства возможно: циклическое повторное производство (repetitive manufacturing) – планирование выполняется на определенный срок (квартал, месяц, неделя); производство на заказ (make-to-order) – планирование только при поступлении заказа; разработка на заказ (engineering-to-order) – самостоятельная разработка каждого нового заказа с последующим производством; производство на склад (manufacture-to-stock), смешанное производство (mixed mode manufacturing) – для производства конечного продукта используется несколько типов организации производственного процесса.

Такая специализация отражается как в наборе функций системы, так и в существовании бизнес моделей данного типа производства. Наличие встроенных моделей для определенных типов производства отличает производственные системы друг от друга, у каждой из этих систем есть глубоко проработанные направления и функции, разработка которых только начинается или вообще не ведется.

Если поставщик придерживается, открытой маркетинговой политики, то при демонстрации систем вам будет сказано, на какое производство в первую очередь ориентирована система в мире и какие модули были переведены и локализованы для России.

Производственные системы по многим параметрам значительно более жесткие, чем финансово-управленческие. Производственное предприятие должно, в первую очередь, работать как хорошо отлаженные часы, где основными механизмами управления являются планирование и оптимальное управление производственным процессом, а не учет количества счетов-фактур за период. Эффект от внедрения производственных систем чувствуется на верхних эшелонах управления предприятием, когда видна вся взаимосвязанная картина работы, включающая планирование, закупки, производство, запасы, продажи, финансовые потоки и многие другие аспекты.

При увеличении сложности и широты охвата функций предприятия системой, возрастают требования к технической инфраструктуре и компьютерной платформе. Все без исключения производственные системы разработаны с помощью промышленных баз данных. В большин-

стве случаев используется технология клиент-сервер, которая предполагает разделение обработки данных между выделенным сервером и рабочей станцией. Технология клиент-сервер оправдывает себя при обработке больших объемов данных и запросов, так как позволяет оптимизировать интенсивность передачи данных по компьютерной сети.

Таблица 2. Внедрение, соотношение затрат и стоимостные оценки

	<i>Локальные системы</i>	<i>Малые интегрированные системы</i>	<i>Средние интегрированные системы</i>	<i>Крупные интегрированные системы</i>
Внедрение	Простое, коробочный вариант	Поэтапное или коробочный вариант Более 4-х месяцев	Только поэтапное Более 6-9-ти месяцев	Поэтапное, сложное Более 9-12-ти месяцев
Функциональная полнота	Учетные системы (по направлениям)	Комплексный учет и управление финансами	Комплексное управление: учет, управление, производство	
Соотношение затрат лицензия/внедрение/оборудование	1/0.5/2	1/1/1	1/2/1	1/1-5/1
Ориентировочная стоимость	5-50 тысяч USD	50-300 тысяч USD	200-500 тысяч USD	500 тысяч, > 1 миллиона USD

Эксперсия в стандарты

Ядром каждой производственной системы являются воплощенные в ней рекомендации по управлению производством. На данный момент существует четыре свода таких рекомендаций. Они представляют собой описание наиболее общих правил, по которым должно производиться планирование и контроль различных стадий производственного процесса: потребностей в сырье, закупок, загрузки мощностей, распределения ресурсов и пр. Исходным стандартом, появившимся в 70-х годах, был стандарт MRP (Material Requirements Planning), включавший только планирование материалов для производства. Этот стандарт был расширен до MRP-II (Manufacturing Resource Planning). MRP-II позволял планировать все производственные ресурсы предприятия (сырье, материалы, оборудование и т.д.). Дальнейшим развитием стал стандарт ERP (Enterprise Resource Planning), которые позволил объединить все ресурсы предприятия, таким образом добавляя управление заказами, финансами и т.д. Сейчас практически все производственные системы отвечают рекомендациям стандарта ERP.

Наконец, самый последний по времени стандарт CSRP (Customer Synchronized Resource Planning) охватывает также и взаимодействие с клиентами: оформление наряд-заказа, техзадание, поддержка заказчика на местах и пр. Таким образом, если MRP, MRP-II, ERP ориентировались на внутреннюю организацию предприятия, то CSRP вышел "за ворота" отдельного предприятия и включил в себя полный цикл от проектирования будущего изделия, с учетом требований заказчика, до гарантийного и сервисного обслуживания после продажи.

Не по Хуану сомбреро

Хорошо, скажите вы, теперь мы представляем, какие есть системы, а что делать дальше, как понять, какая система подходит именно для вашего предприятия? Очевидно, что нет смысла тратить сотни тысяч долларов на покупку системы, возможности которой будут использоваться на 5-10%.

Для малых предприятий, торговых фирм и компаний, предоставляющих услуги по соотношению цена/качество наиболее подойдут финансово-управленческие системы, так как основные решаемые ими задачи – это бухгалтерский учет, управление складами продукции, управле-

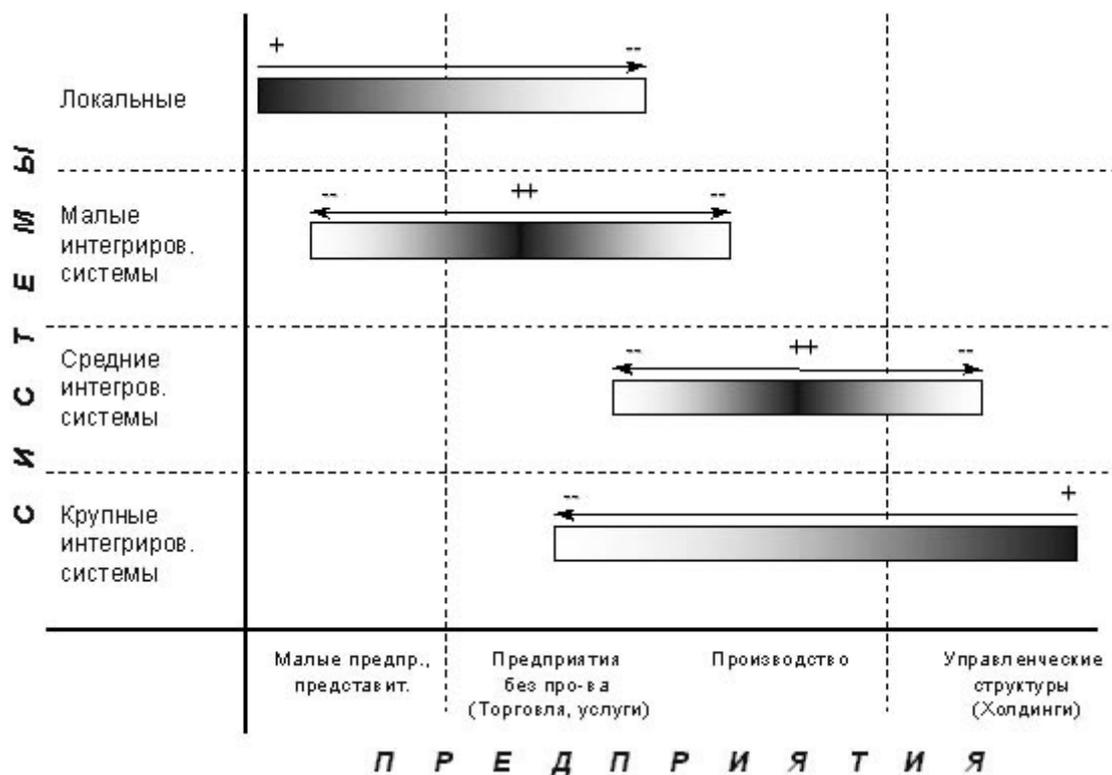
ние кадрами. Финансово-управленческие системы также могут быть использованы на небольших производственных предприятиях, если процесс производства не сложен.

Для малых и средних производственных предприятий, с небольшим количеством юридических лиц и взаимосвязей, наиболее эффективны будут средние интегрированные системы или простые конфигурации интегрированных систем. Для таких предприятий основным критерием является именно управление производством, хотя учетные задачи остаются важными.

Для крупных холдинговых структур, финансово-промышленных групп, управляющих компаний, для которых первостепенное значение имеет управление сложными финансовыми потоками, трансферными ценами, консолидация информации, во многих случаях скорее подойдут крупные интегрированные системы. Эти системы также обладают хорошими возможностями для решения проблем управления производством и могут удовлетворить весь комплекс требований крупного холдинга.

Для автоматизации гигантских предприятий в мировой практике часто используются крупные, средние и даже мелкие интегрированные системы к комплексу, когда на уровне управления всей структурой работает, например, SAP/R3, а производственные компании пользуются пакетами среднего класса. Создание электронных интерфейсов упрощает взаимодействие между системами и позволяет избежать двойного ввода данных.

Рисунок 1. Эффективность применения систем. Соотношение цена/качество



В соответствии с мировой практикой, при необходимости более тонкого анализа нескольких систем одного или близких классов, этапу выбора придается большое значение. Каждый проект в области автоматизации должен рассматриваться предприятием как стратегическая инвестиция средств, которая должна окупиться за счет улучшения управленческих процессов, повышения эффективности производства, сокращения издержек. В выборе правильного решения должно быть, в первую очередь, заинтересовано руководство предприятия. Данный проект должен ставиться на один уровень с приобретением, например, новой производственной линии или строительством цеха.

Прежде всего, предприятие должно определить, а что же собственно ожидается от новой системы: какие функциональные области и какие типы производства она должна охватывать,

какую техническую платформу использовать, какие отчеты готовить? Проведение такой работы заканчивается составлением документа "Требования к компьютерной системе". Этот документ предназначен, прежде всего, для самого предприятия, так как в нем формализованы и расписаны в соответствии с приоритетами все характеристики новой системы. Он дает объективные критерии для сравнения систем по заранее определенным параметрам.

Мы сознательно не затрагиваем в данной статье деталей составления требований, процесса выбора и внедрения интегрированных систем. Каждая из этих тем требует отдельного более подробного разговора.

Вместо эпилога

При выборе той или иной системы для предприятия необходимо понимать, что автоматизация ради автоматизации не имеет смысла. Всегда во главу угла ставится качество управления. Лучшая в мире компьютерная система не выполнит роли волшебной палочки, магически решающей накопившиеся проблемы.

Любая из систем – лишь механизм для повышения эффективности управления, принятия правильных стратегических и тактических решений на основе своевременной и достоверной информации, выдаваемой компьютером.

На одном из семинаров из зала был задан вопрос: "Приходилось ли Вам разрабатывать или устанавливать компьютерную систему управления, которая бы полностью исключила людей?" Оставляем за вами право самостоятельно дать ответ на этот вопрос.

6. Инфраструктура информационной системы

Когда организационная среда меняется быстрее, чем успеваешь выговорить «электронная коммерция», выбор подходящих деловых инструментов важен как никогда. После изобретения автомобиля компания, продолжавшая доставлять товары на лошадях и подводах, была обречена на сокрушительное поражение. В современной киберэкономике в том же положении рискуют оказаться предприятия, не успевшие отказаться от технологии вчерашнего дня.

Но как перестроить предприятие 20-го века? Рецепт прост: нужно создать сеть, надежно, с соблюдением всех мер защиты, связывающую бизнес-партнеров, заказчиков и сотрудников вашей компании. В большинстве современных фирм каждая задача информационных технологий решается в пределах отдельного канала. Эти каналы не зависят друг от друга, и, для того чтобы установить связь между собой, пользователи часто вынуждены прокладывать новые каналы. Многие даже не подозревают обо всех системах и данных, к которым у них есть доступ.

Такую старомодную многоканальную структуру необходимо преобразовать в универсальную. Без этого компании не наладить отношений с другими предприятиями — от организации работы с поставщиками до тщательного налаживания связей с заказчиками — на базе веб-технологий. Подобная реструктуризация важна еще и потому, что сотрудники компаний все чаще работают на дому, в дороге или в удаленных офисах. Чтобы облегчить процесс технологического перевооружения, мы разделили его на три части:

- **Создание единого защищенного входа в систему.** Организуется общая служба аутентификации каждого пользователя. Это повышает удобство работы и, что еще важнее, облегчает взаимодействие бизнес-партнеров с вашей сетью. Единый вход способствует успеху электронного бизнеса.

- **Создание единого способа доступа.** Объединяются отдельные каналы, в которых решаются разные задачи — от поддержки сбыта до исследований и разработок. Этот процесс, называемый *интеграцией корпоративных систем* (enterprise application integration, EAI), может быть реализован при помощи нового промежуточного ПО, что исключает необходимость в переработке каждой прикладной программы. Это, опять же, повышает внутреннюю производительность труда и облегчает взаимодействие с другими предприятиями.

- **Достижение высокой надежности.** Надежность — основа технологической инфраструктуры 21-го века. Быстрота и экономическая эффективность тоже важны, но надежность имеет первостепенное значение. Для повышения надежности можно принять определенные меры как внутри, так и вне сети, оставаясь в рамках бюджета.

Из следующих разделов вы узнаете, как усовершенствовать инфраструктуру своего предприятия с тем, чтобы она отвечала современным требованиям.

6.1 Организация единого входа

Единообразный доступ ко всем системам и службам предприятия — заветная мечта каждого системного администратора, но достичь ее нелегко. Прежде всего, индивидуальные пользователи, где бы они ни находились, должны иметь возможность предъявить свое удостоверение личности. Но одно дело, когда пользователь хочет просмотреть каталог товаров, и совсем другое — когда он должен разместить заказ на миллион долларов; в последнем случае задача защиты значительно усложняется. Кроме того, так как цель единого входа в систему заключается в том, чтобы пользователь проходил процедуру аутентификации один-единственный раз, нужно автоматизировать и защитить способ передачи идентификационной информации во все системы и используемые ресурсы. Наконец, нужно стандартизовать способ идентификации всех пользователей и ресурсов во всей корпоративной сети. Каждая из этих задач важна как для повышения производительности труда на предприятии, так и для взаимодействия с заказчиками и бизнес-партнерами.

6.2 Персональная аутентификация

Чтобы связаться с директором или послать курьера к одному из поставщиков, нужно как-то идентифицировать себя. Простой и надежный способ персональной аутентификации важен для компании любого размера. Это могут быть пары персональный идентификатор/пароль, жетоны, действующие по схеме запрос/ответ, смарт-карты, биометрический контроль или другие механизмы, обеспечивающие уникальные наборы параметров. В аппаратных средствах аутентификации по схеме запрос/ответ компаний RSA Security, Secure Computing и Security Dynamics применяются электронные жетоны, генерирующие уникальные одноразовые коды допуска. Когда жетон выдается пользователю, ему присваивается персональный идентификатор и зашифрованный ключ, при помощи которых он будет извлекать код допуска.

Владелец жетона вводит извлеченный из него код допуска в ПК вручную. Смарт-карта действует аналогичным образом, но вставляется в специальный считыватель, подсоединенный к ПК. Эти два вида устройств предпочтительны, так как сетевой ключ каждого пользователя хранится автономно и в одном отдельном месте. Информация аутентификации не записывается на жесткий диск, что уменьшает риск ее кражи. Жетоны и смарт-карты используют правительственные и другие учреждения с высокими требованиями безопасности во всем мире, но стоимость установки подобных систем может достигать до десятков тысяч долларов.

Биометрия — это большая группа технологий, использующих преобразование в цифровой код физических параметров голоса, радужной оболочки глаз, черт лица или отпечатков пальцев и сравнивающих такой персональный идентификатор с образцом, хранящимся в базе данных. Сканер отпечатков пальцев U.are.U компании Digital Persona, например, стоит 150 \$.

Вполне возможно, что биометрические функции в скором времени будут встроены в клавиатуры компьютеров и указательные устройства. Компании Infineon и Veridicom уже наладили выпуск сканеров отпечатков пальцев. На смену традиционным механизмам регистрации пользователей в сети уже приходят программные продукты управления биометрической информацией, такие как Saflink SAF/NT (59,95 \$ на пользователя). Зашифрованный ключ смарт-карты идентифицирует эту карту, а зашифрованные биометрические данные аутентифицируют ее владельца — это лучше, чем персональный идентификатор. Устройство аутентификации следует выбирать исходя из степени риска, которому подвергается компания. Если она имеет дело с крупными суммами денег, государственными секретами или другими важными данными, имеет смысл вложить средства в систему, вводящую биометрические параметры в смарт-карты. Если же предпочтительно более простое решение, можно обойтись сканером отпечатков пальцев или системой идентификации голоса.

Передача персональных идентификаторов

Когда директор компании или сотрудник отдела снабжения входит в систему, служба сертификации и технология, называемая *инфраструктурой с открытым ключом* (public key infrastructure, PKI), предоставляют ему доступ ко всем надлежащим ресурсам. PKI — это система управления удостоверениями личности, действующая аналогично службе выдачи государственных паспортов. В этой системе есть особый отдел — *управление сертификации* (certificate authority, CA), выполняющий роль агентства, которое идентифицирует частных лиц или компании и выдает им цифровые сертификаты. Если ПО или сервер доверяет CA, то он доверяет и пользователю.

Вашей компании понадобятся сертификаты для идентификации деловых документов, размещения заказов, передачи фондов и решения других задач электронного бизнеса. Очень крупная корпорация может иметь собственное управление сертификации, но все большее число предприятий выбирает службы общего пользования. Подобные услуги предоставляют такие компании, как Microsoft и Novell, а также специализированные фирмы типа Entrust, ISA Security, VeriSign и Xcert. Выбирайте CA, услуги которого широко распространены в сфере деятельности вашего электронного бизнеса. Многие приложения признают сертификаты только от определенных CA, поэтому требуется проверка совместимости. Удобство служб аутентификации будет стимулировать быстрое развитие этой сферы деятельности, поэтому долгосрочных контрактов следует избегать.

Для служб аутентификации и сертификации важна технология шифрования. Однако шифрование расточительно расходует полосу пропускания каналов связи и ресурсы процессоров, поэтому мы не советуем применять чрезмерно сильные алгоритмы. Если вы защищаете информацию, относящуюся к снабжению и сбыту, вполне достаточно 40-битного шифрования. Если же речь идет о крупных суммах денег или корпоративных секретах, будет не лишним защитить файлы 1024-битным ключом.

6.3 Службы каталогов

Последнюю часть системы единого доступа составляет технология, называемая *службой каталогов* (directory services). Служба каталогов — это централизованная база данных, в которой хранятся пути ко всем ресурсам и пользователям в пределах всей корпоративной сети. Нужна вам такая служба или нет, зависит от того, сколько у вас людей и приложений и со сколькими отдельными списками имен вам приходится работать. Тем, у кого сотни сотрудников и ведутся отдельные списки пользователей электронной почты, файл-серверов, служащих отдела кадров, бухгалтерии, отдела сбыта и другие базы данных, стоит рассмотреть технологию службы каталогов. Теоретически она позволяет внести одно изменение, например, в список пользователей, и оно отразится во всех других ресурсах.

Очевидно, что для многих компаний полномасштабная служба каталогов избыточна. Те предприятия, которые пока не нуждаются в такой службе, могут избежать ее внедрения, просто придерживаясь единообразной схемы имен. Концепция проста: вместо того, чтобы присваивать каждому серверу красивое, но малозначимое имя, введите стандарт предприятия на имена серверов, файлов и других ресурсов. Стандартизация упрощает поиск ресурсов для администраторов, баз данных и тех пользователей, которые не знают конкретных имен серверов и каталогов. А в будущем служба каталогов станет применять эти стандартные имена наряду с зашифрованной информацией о пользователях, их правах доступа и даже паролях в пределах всей корпоративной сети.

Иногда люди из разных подразделений организации не могут прийти к общей схеме наименования ресурсов, или одна из групп при слиянии или приобретении привносит уже сложившуюся схему. Программный продукт, называемый *метакаталогом* (metadirectory), позволяет синхронизировать две или более службы каталогов с разными схемами имен. В качестве главного каталога можно пользоваться существующим списком имен, или же метакаталог сам играет эту роль. Определенным образом настроенные метакаталоги могут обмениваться информацией с приложениями, не отвечающими ни одному стандарту каталогов, или с теми, модифицировать которые слишком трудно.

Технология каталога не нова; свои решения уже предлагали такие компании, как Bull, Computer Associates, Hewlett-Packard, IBM, Tivoli и Unisys. Но их распространение остается ограниченным из-за высокой цены и недостаточной универсальности. Сейчас много говорят о службе каталогов Microsoft Active Directory (AD) — возможно, самой важной новой функции Windows 2000. В то же время многие системные администраторы познакомились с возможностями службы каталогов, благодаря семейству ПО Novell Directory Services (NDS) и Novell ZenWorks.

К сожалению, современные приложения, операционные системы и службы каталогов недостаточно интегрированы между собой. Как AD, так и NDS требуют специальной настройки для работы с определенными программами. Одно из решений проблемы совместимости заключается в использовании промежуточного ПО для обмена информацией о паролях, идентификаторах и доступе между приложениями. Эту работу выполняет Lightweight Directory Access Protocol (LDAP), клиент/серверный процесс, обеспечивающий стандартный способ хранения, извлечения и создания информации каталогов. В зависимости от используемых служб каталогов можно по-разному структурировать функции аутентификации и авторизации, связав их посредством интерфейса LDAP.

Начать лучше всего с испытательной системы, попытавшись объединить в ней ваши операционные системы, приложения и службу каталогов. Мы рекомендуем архитектуру, ис-

пользующую для общих сетевых служб AD или NDS, а для нестандартных приложений интерфейс LDAP. Не стоит спешить: дайте окрепнуть рынку каталогов и наберитесь опыта сами.

Обе службы каталогов (и Microsoft, и Novell) нормально работают и взаимодействуют с LDAP. В Windows 2000 входит сервер LDAP, так что LDAP-совместимые приложения могут использовать функции AD. NDS также обеспечивает доступ через LDAP. К тому же NDS представляет собой основанное на LDAP дополнение для операционных систем Windows NT, NetWare и Solaris, завоевавшее широкое признание в отрасли.

Тем, кому каталог на базе LDAP нужен уже сегодня, компания iPlanet предлагает продукт iPlanet Directory Server (250 \$ на каждого пользователя экстрасети), получивший распространение в сфере электронной коммерции. Кроме того, фирма Oblix предлагает продукты для создания решений электронного бизнеса на базе LDAP. Ее пакеты Secure User Management Solution и Workforce Optimization Solution (около 250 тыс. \$ на 10 тыс. пользователей) содержат инструменты управления пользователями и интеграции информации в архивах каталога.

Те компании, в которых меньше сотни пользователей и ограниченное число корпоративных приложений, могут симитировать единый вход, реализовав специальные сценарии регистрации в сети, но все же следует позаботиться и о строгой системе аутентификации. Такие приложения, как Lotus Notes и Microsoft Internet Explorer, предусматривают внутренние системы сертификации и паролей, которые могут послужить хорошей отправной точкой для обще-корпоративных систем. Компаниям с относительно простой сетью не стоит спешить со службой каталогов. Но со временем, по мере роста бизнеса, и им придется заняться поисками и осваивать описанные выше продукты и технологии.

6.4 Единый метод доступа

Следующая ступень на пути в 21-й век — организация единого метода доступа. Это означает возможность для авторизованных пользователей обращаться к нужным им данным и программам простым и стандартным способом. Доступ ко всем ресурсам предоставляется через веб-браузер, что сокращает число специальных клиентских программ, которые люди должны установить и освоить. Это позволяет входить в корпоративную сеть из гостиниц, аэропортов и с домашних компьютеров. Появляется возможность применять оборудованные браузером сотовые телефоны и другие средства доступа. Бизнес-партнеры компании также получают возможность извлекать из ее сети соответствующую информацию.

Мы рекомендуем организовать корпоративный портал — специальный сервер, позволяющий обращаться посредством веб-браузера к внутренним документам, электронной почте, календарям, средствам составления отчетов и многим другим приложениям. Портал — это серия веб-страниц, которые каждый отдельный пользователь может подобрать для себя. Портал может содержать и сложную программу перевода, преобразующую информацию веб-браузера на язык существующих программ, которые, как правило, требуют применения специализированных клиентов.

Есть у корпоративных порталов и дополнительные преимущества. Их можно использовать для распространения среди сотрудников или бизнес-партнеров новостей компании и публиковать обширные документы, которые всегда должны находиться под рукой, например справочники. Иногда разработка корпоративного портала выливается в сложный и дорогостоящий проект. Но в простейшем случае его началом может служить внутренний веб-сервер, содержащий, в частности, инструкции для сотрудников в формате HTML, ссылки на доступные через браузер системы электронной почты и другие полезные ссылки.

Лидер рынка корпоративных порталов — продукт Plumtree Corporate Portal. Он взаимодействует с такими платформами, как Lotus Notes, а среди партнеров Plumtree такие киты, как Compaq и Price Waterhouse. Portal Server от Epicentric позволяет создать портал типа My Yahoo! и содержит инструменты, необходимые для интеграции с популярными пакетами электронной почты и планирования корпоративных ресурсов (ERP). Стоимость корпоративного портала варьируется, но обычно зашкаливает за 100 тыс. \$. А потребность в дополнительных модулях, ин-

теграции систем и индивидуальной настройке может довести цену таких систем, как Plumtree, и до нескольких сотен тысяч долларов.

Тем, кому не нужны все функции, предлагаемые корпоративным порталом, или у кого есть специфические приложения, которые нужно разместить в вебе, следует искать ПО *интеграции корпоративных приложений* (enterprise application integration, EAI). Оно позволяет объединять бизнес-процессы, избегая программирования на низком уровне. Компания Tibco предлагает комплект EAI в составе своего продукта TIB/ActiveEnterprise (по 600 \$ на пользователя, 50 тыс. \$ на сервер) — он доступен через службу хостинга и интеграции Tibco.net. TSI Software также предлагает ПО EAI и B2B (business-to-business) через своего партнера по системной интеграции Mercator. Еще один полезный продукт — RadiantOne Virtual Directory Server от RadiantLogic (50 тыс. \$ на сервер), сочетающий в себе технологию LDAP-каталога с EAI, что позволяет обращаться к отдельным записям корпоративной базы данных.

Разработка веб-совместимых бизнес-приложений собственными силами все более упрощается. Если пойти этим путем, то понадобится знание языка eXtensible Markup Language, или XML. Как следует из названия, это расширение HTML, добавляющее более сложные функции, многие из которых специально предназначены для операций электронного бизнеса.

Программистам компании, несомненно, будет полезно познакомиться с возможностями XML. Инструментов для работы с ним пока немного, но, если начать сейчас, приобретенные знания помогут в будущем. XML обеспечит не только средства доставки контента во многие устройства, но и структуру для электронной коммерции B2B и работы с любыми традиционными форматами данных. Уже существуют XML-спецификации для каталогов (DSML), торговли (CXML), рекламных вставок (ADXML), электронных справочников (ECXML) и беспроводных устройств (WML). Более подробную информацию об этих языках можно получить на сайтах www.xml.org или www.biztalk.org.

Например, спецификация cXML 1.0, опубликованная на www.cxml.org, содержит полный набор сообщений и документов XML, необходимых для создания счетов-фактур, каталогов товаров и организации очередей для пакетной обработки сообщений через брандмауэры.

Для эффективного использования XML, возможно, потребуется организовать специальное обучение среди программистов. Многие из новейших интегрированных платформ разработки (IDE) позволяют применять в процессе окончательной сборки программ компоненты многократного использования. Возможно, потребуются программисты высокого класса, которые умеют строить такие компоненты в одной из трех объектных моделей: Distributed Component Object Model (DCOM), Common Object Request Broker Architecture (CORBA) или Enterprise Java Beans. Свойства этих объектов становятся доступны в IDE для выполнения важных бизнес-функций.

Появившийся в начале 2000 года продукт Application Server 3.0 компании SilverStream Software (15 тыс. \$ на процессор) содержит новые Java-структуры для функций электронного бизнеса и средства передачи XML-документов. Bluestone Software в своем пакете Total-e-Business (100 тыс. \$) для сервера веб-приложений Sapphire предлагает модули электронного бизнеса на базе XML. Альянс Sun/Netscape также анонсировал сервер приложений iPlanet Application Server (35 тыс. \$ на процессор), сочетающий в себе платформы Kiva/Netscape и NetDynamics.

Все в сборе

Когда корпоративный портал, отвечающий вашим требованиям и финансовым возможностям, готов, нужно подумать о том, что вашим клиентам и сотрудникам все чаще захочется обращаться к нему посредством карманных компьютеров и сотовых телефонов. Для этого потребуются специальные инструменты разработки. Мы рекомендуем почитать о специальных расширениях для XML и протоколе Wireless Access Protocol (WAP). Например, спецификация Wireless Markup Language дополняет XML-приложения возможностью работы с беспроводными устройствами и микробраузерами.

Наиболее всепопулярными устройствами для работы с распределенными приложениями станут, вероятно, вебофоны и карманные компьютеры с беспроводной связью. Эти

мини-клиенты общаются на языке WAP со своими WAP-шлюзами, которые осуществляют преобразование форматов для Интернета или корпоративной базы данных. В январе 1999 года компания Unwired Planet открыла испытательную лабораторию для членов форума WAP. Если вы предпочитаете ПО с открытым исходным кодом, познакомьтесь с работой группы www.mobilelink.org, опубликовавшей последнюю версию исходного кода Mobile Application Link. А если требуется разработка целой платформы для доступа к корпоративным системам через электронные органайзеры типа 3Com Palm Pilot и подобные им карманные устройства, обратитесь к решениям ScoutWare компании Riverbed Technologies.

Степень необходимой интеграции зависит от того, как много используется специального клиентского ПО и на какое количество внешних пользователей рассчитана система. Новым знаменателем бизнес-приложений стал доступ на основе браузера, и начать проще всего с таких наиболее распространенных систем, как электронная почта и планирование. Затем, со временем, можно довести их до полной архитектуры с единым доступом.

6.5 Повышение надежности

Залогом успеха служит надежность. Сеть любого предприятия хороша настолько, насколько надежна связь и работа прикладных систем. Для архитектуры 21-го века нужна высокая надежность при адекватной скорости и разумной цене. Вам следует проанализировать внешние каналы связи, средства подключения к Интернету и аппаратуру серверов, стараясь найти оптимальное сочетание надежности, быстродействия и стоимости.

В последнее время пакеты услуг широкополосной связи, предлагаемые различными операторами, так часто меняются, что сетевую стратегию приходится переоценивать не реже чем раз в год. Операторы внедряют мультиплексоры с плотным волновым разделением (dense wave division multiplexers), которые используют лучи разного цвета для многократного увеличения емкости существующих каналов связи. Это означает снижение цен на каналы связи и рост конкуренции в этой области.

Согласно отчету Broadband Industry Update компании Vertical Systems Group, местные операторы связи, такие как региональные телефонные компании, часто предлагают гораздо более выгодные цены, чем общенациональные. Например, средняя стоимость аренды АТМ-порта канала T1 у местного оператора стоит 1053 \$ в месяц — это более чем вдвое дешевле, чем у национального оператора (2372 \$ в месяц).

Вашим бизнес-партнерам и домашним работникам нужен безопасный и надежный доступ к корпоративным приложениям. Этим требованиям при разумной цене отвечают виртуальные частные сети (Virtual Private Networks, VPN), обеспечивающие связь по зашифрованным туннелям в Интернете. Вы можете установить собственное оборудование VPN или доверить эту службу другой компании.

Если есть одно главное условие создания успешного электронного бизнеса, то это гарантия против отказа сети по мере увеличения числа заказчиков и сотрудников. Система должна быть хорошо зарезервированной и насквозь сегментированной. В инфраструктуре обязательны выравнивание нагрузок, кластерные серверы или физически отдельные локальные сети запоминающих устройств, серверов и узлов связи. Мы рекомендуем, вместо сетевых концентраторов или коммутаторов 10 Мбит/с, устанавливать коммутаторы 100 Мбит/с. Семейства наращиваемых коммутаторов, такие как Cisco Catalyst, HP AdvanceStack, Intel Express LAN, Lucent Cajun и 3Com SuperStack II, обеспечивают высокую надежность благодаря полному резервированию и мощному ПО управления.

Высокая доступность (high availability) — всего лишь модное обозначение высокой надежности — особенно в области серверных систем. Мы рекомендуем не экономить на надежности. Практичная стратегия — кластерные серверы, когда в случае отказа системы один сервер автоматически берет на себя работу другого. Кластером может служить несколько персональных компьютеров, соединенных сетью Ethernet, или аппаратная структура, в которой мультипроцессорные системы связаны высокопроизводительными каналами и шиной ввода/вывода.

Кластеринг может осуществляться программно или посредством специальной аппаратуры. Сервер Novell High Availability (NHA) для NetWare с кодовым названием Orion и другие продукты Novell обеспечивают схемы повышения надежности с двумя или несколькими серверами. Windows 2000 Advanced Server содержит ПО Microsoft Cluster Server, которое можно использовать для создания высоконадежных серверных систем нескольких типов.

Compaq, Hewlett-Packard, IBM, Sun Microsystems и другие производители предлагают специализированные системы, использующие обрабатывающую мощь компьютеров для создания высоконадежных и масштабируемых кластерных систем. Compaq в своем семействе продуктов NonStop eBusiness Solutions сочетает кластеринг с другими методами повышения надежности, такими как резервирование низкоуровневых устройств, и доводит управление до каналов глобальной связи. А компания F5 Systems предлагает семейство продуктов, которые повышают надежность и производительность серверов и IP-приложений, определенным образом управляя интернет-трафиком и контентом.

Каков бы ни был размер компаний, побеждают те, что шустрее. Если не хотите проиграть, перевооружайтесь, готовьте к 21-му веку единую систему входа, доступа и высоконадежную архитектуру. Возможности и преимущества внедрения инфраструктуры, основанной на Интернете, еще никогда не были столь велики.

7. Обслуживание корпоративных информационных систем

Службы технической поддержки играют весьма заметную роль в жизни любой корпоративной информационной системы. Каждый сотрудник, имеющий компьютер, знает и системных администраторов, и обслуживающих инженеров. Однако скромные "работники тыла" и та важная работа, которую они выполняют, как-то не привлекают к себе заметного внимания менеджеров. Тем не менее это вовсе не означает, что здесь все просто и ясно.

Уже сформировалось некоторое общее профессиональное представление о возможных подходах к организации обслуживания информационных систем и существующих в этом деле "подводных камней". Но прежде чем говорить о специфических проблемах, стоит отметить, что очень часто роль эксплуатационной службы в корпоративных информационных системах недооценивается. Показательно в этом отношении, например, сравнение компьютерной прессы с автомобильной; очевидно, что последняя уделяет вопросам сервиса гораздо больше внимания. В связи с этим позволю себе своего рода введение, не вдаваясь в детали.

Информационная система подобна живому организму: она рождается, растет, вступает в этап зрелости и, увы, рано или поздно заканчивает свое существование. Можно выделить шесть фаз ее развития:

- базовая инсталляция оборудования и ПО;
- "тонкая" настройка под задачи эксплуатации;
- "пилотная" эксплуатация;
- перенос задач эксплуатации на информационную систему;
- эксплуатация информационной системы;
- завершение эксплуатации, демонтаж системы.

Конкретные формы обслуживания должны соответствовать этим фазам жизненного цикла.

Очевидно, что наиболее ответственным этапом жизни информационной системы является период ее эксплуатации. Именно в это время потребность такой системы в техническом обслуживании наиболее высока. Однако нельзя забывать и об остальных этапах. Коротко расскажем о каждом из них.

Вначале производится подключение оборудования, в том числе интеграция его в уже существующую информационную систему, инсталляция программного обеспечения, базовая настройка и проверка работоспособности компонентов устанавливаемой системы. Работы по техническому обслуживанию здесь вполне очевидны.

Второй этап ("тонкая" настройка) — конфигурирование оборудования и ПО. По его окончании параметры системы должны быть в первом приближении адаптированы к исполнению планируемых задач (например, для межсетевых экранов — это настройка доступности сервисов в соответствии с политикой информационной безопасности, для СУБД — это может быть определение табличного пространства под базы данных и настройка под специфику хранимой и обрабатываемой информации и т. п.).

На третьем этапе "пилотной" эксплуатации главным является тестирование на задачах, максимально приближенных к реальным; таким образом имитируется эксплуатация системы. Здесь выявляются и устраняются недостатки в ее конфигурации, проверяется надежность, производится окончательная донастройка.

На первых трех этапах характер обслуживания определяется необходимостью проверить работоспособность оборудования, правильно его сконфигурировать в соответствии с производственной задачей и проверить эксплуатационные качества системы в целом. Критичность к простоям пока еще, как правило, низкая, так как реальные задачи еще не исполняются.

Четвертый этап — перенос практических задач на новую информационную систему и ввод ее в эксплуатацию — можно отнести к самым критичным моментам в жизни системы; здесь впервые на нее ложится ответственность за исполнение реального набора задач. Вероятность возникновения аварийных ситуаций исключить нельзя, а они могут, например, повлечь за собой потерю используемых данных. Поэтому обязательным условием выполнения этого этапа

является наличие плана возврата в исходное состояние в случае возникновения аварийной ситуации.

Наконец, пятый, важнейший этап — эксплуатация информационной системы. Действия обслуживающего персонала в процессе эксплуатации можно разделить на две категории. Первая — это рутинные или плановые работы, включающие штатные действия по обслуживанию информационной системы и обеспечению потребностей ее пользователей (регистрация новых пользователей, выделение дискового пространства, анализ системных сообщений, резервирование информации, интеграция в систему нового оборудования и ее плановая реконфигурация). Однако на этапе эксплуатации с неизбежностью возникают и аварийные, или нештатные ситуации, которые требуют действий другого рода — быстрой и эффективной реакции обслуживающего персонала по восстановлению работоспособности системы. Ее аварийный простой всегда связан с прямыми и косвенными финансовыми потерями.

Последний этап — завершение эксплуатации, демонтаж системы — в особых комментариях, видимо, не нуждается.

По статистике американской компании Infanetics, среднее время простоя информационной системы большого масштаба может составлять до 6% времени ее работы. Данные по 100 ведущим американским компаниям свидетельствуют, что среднее количество остановок — 24 за год при средней продолжительности остановки около 5 ч. Как видим, общее время простоя составляет 120 ч в год.

Попробуем теперь оценить, во что это обходится. Допустим, что стоимость часа простоя информационной системы равна часовому обороту компании. Если годовой оборот компании составляет 100 млн. долл., то при 120 ч простоя потери за год могут составить около 1,5 млн. долл. Эта величина вполне сопоставима со стоимостью самой информационной системы компании такого масштаба.

Кроме прямых потерь есть еще и косвенные. Страдает, например, имидж компании. Оценить такие потери трудно, однако некоторые методики расчета все же существуют.

Так, для оценки косвенных потерь в одной из статей (LAN Times, "Special Report/Fault Tolerance", January 1990) предлагалось умножать объем годового оборота на количество дней простоя информационной системы и на эмпирический коэффициент 0,001. Хотя эта формула не учитывает таких необычных факторов, как, например, риск для жизни, когда речь идет, скажем, о сети, установленной в больнице, однако она позволяет ориентировочно определить сумму косвенных потерь от вынужденных простоев. Эти потери для компании с годовым оборотом 100 млн. долл. составят по такой методике около 500 тыс. долл. в год.

Для сокращения потерь, вызванных простоями, существует несколько путей: применение более надежного оборудования, оперативное выполнение восстановительных работ, регулярная профилактика информационной системы. Техническое обслуживание ее можно рассматривать поэтому как эффективное вложение средств, позволяющее избежать значительных финансовых потерь.

Еще один источник сокращения явных и скрытых потерь благодаря техническому обслуживанию информационной системы — оптимизация ее ресурсов. На этапе эксплуатации информационной системы часто возникают ситуации, когда ресурсов системы, необходимых для исполнения поставленных перед ней задач, становится недостаточно. Происходит это в случаях:

- увеличения объемов исполняемых задач;
- модификации прикладной части;
- увеличения объемов хранимой системой информации.

Дефицит ресурсов выражается в замедлении исполнения задач, повышенной частоте сбоев информационной системы (например, из-за нехватки дискового пространства для хранимых данных), повышенной загруженности сети. При этом не всегда оправдывает себя очевидное как будто решение (зачастую дорогостоящее) — приобрести для расширения возможностей системы новое оборудование или комплектующие.

Это происходит в тех случаях, когда у информационной системы еще есть резерв производительности, который, однако, не может быть использован из-за неоптимальных настроек. Бывает и так, что система перегружена в результате нецелевого использования или наличия информационного "мусора" на дисках; в этом случае повышение производительности также можно обеспечить без затрат на приобретение нового оборудования, повысив эффективность действий обслуживающего персонала.

Таким образом, наличие квалифицированного технического обслуживания на этапе эксплуатации информационной системы является необходимым условием для выполнения поставленных перед ней задач, причем ошибки обслуживающего персонала могут приводить к явным или скрытым финансовым потерям, сопоставимым со стоимостью самой информационной системы.

Рациональное решение проблемы обслуживания в конечном счете сводится к выполнению двух задач. Первая — научиться действовать как в рутинных, так и в аварийных ситуациях, вторая — правильно организовать работу, поняв, что следует делать силами собственного штата, а что целесообразно передать специализированным сервисным центрам.

Попробуем описать предварительные действия при подготовке к организации технического обслуживания информационной системы.

1. Выделить наиболее ответственные узлы системы и определить для них критичность простоя. Например, для центрального сервера масштаба предприятия допустимое время простоя без ущерба для бизнес-процесса составляет один час, а для сервера разработчиков может составлять даже сутки. Такой подход позволяет дифференцировать требования к различным узлам информационной системы, выделить наиболее критичные точки отказа и оптимизировать распределение ресурсов на техническое обслуживание.

2. Составить описание задач технического обслуживания и произвести деление задач на внутренние, т. е. исполняемые силами обслуживающего подразделения, и внешние, исполнение которых будет передано специализированным сервисным организациям. На этом этапе производится, таким образом, определение круга исполняемых задач и разделение ответственности.

3. Провести анализ имеющихся внутренних и внешних ресурсов, необходимых для организации технического обслуживания в рамках описанных задач и разделения компетенции. Наличие или отсутствие гарантии на оборудование, состояние ремонтного фонда, квалификация персонала, на который возложено исполнение планируемых задач обслуживания, положение с финансированием — вот важнейшие условия успешной организации технического обслуживания и, как следствие, надежности работы оборудования и прикладного программного обеспечения.

4. Подготовить план организации технического обслуживания, в котором определить этапы исполняемых действий, сроки их исполнения, затраты на этапах, ответственность исполнителей. Наличие плана позволяет руководителю обслуживающего информационную систему подразделения оценить достаточность и целостность исполняемых работ, избежать ошибок и неоправданных задержек в реализации поставленных задач по организации качественного технического обслуживания. Как результат — эта работа поддается контролю исполнения, что обеспечивает достижение поставленных целей в установленные сроки. При обосновании затрат на организацию технического обслуживания необходимо произвести примерную оценку прямых и косвенных потерь от неисполнения этой работы и сравнить их с предусматриваемыми затратами, с тем чтобы иметь аргументы для выделения ресурсов на организацию обслуживания.

Многие приведенные ниже требования могут показаться тривиальными, однако в них воплощен значительный опыт профессионалов и соблюдение их совершенно необходимо. Вот они.

1. Штатное расписание, структура подразделения, обслуживающего информационную систему, и область его компетенции должны соответствовать его предполагаемым задачам. Нечеткая постановка этих задач содержит в себе потенциальную проблему — она может стать

заметным тормозом в критических ситуациях, если распределение функций обслуживающего персонала подразделения четко не определено. При этом вполне может возникнуть ситуация, когда несколько специалистов занимаются одной, не самой важной задачей, в то время как никем не исполняются иные, важные для работоспособности информационной системы работы.

2. Обязательным является наличие в подразделении регламентов и правил обслуживания. При организации его работы необходимо обеспечить строгое соблюдение регламентов исполнения как рутинных операций, так и аварийных действий. Принятие некоторых относительно малозатратных организационных мер (например, внедрение практики ведения системного журнала администратором сервера) и определение правил работы обслуживающего персонала способствуют реальному сокращению количества сбоев информационной системы. Все сбои можно разделить на те, которые возникают из-за дефектов оборудования, и те, которые списываются на "иные причины". Последние чаще всего являются следствием ошибок обслуживающего персонала и отсутствия правил обслуживания. Среди "иных причин" очень частое явление — несогласованные или несанкционированные действия технического персонала по отношению к оборудованию и ПО, имеющие порой весьма тяжелые последствия. Хаотичные (и вовремя не пресеченные) модификации и вмешательства в работу системы заканчиваются, как правило, потерей функциональности и остановкой исполнения задач. Соотношение сбоев между этими двумя источниками — один к одному. Вот вам значительный ресурс сокращения потерь — нужно просто жить по правилам. Заметим, что сформулированные правила работы уменьшают и зависимость организации от ключевых специалистов. Кому незнакома ситуация, когда в случае, если такого специалиста нет на рабочем месте, отсутствие писанных правил вызывает чуть ли не паралич обслуживающего подразделения.

3. Необходимо наличие резерва для замены вышедшего из строя оборудования. Даже высококвалифицированный специалист будет бессильно восстановить его работоспособность, если у него нет возможности использовать в работе запасной исправный элемент. Отсутствие резерва может остановить информационную систему надолго, особенно если необходимой замены нет на складе продавца и требуется значительное время для доставки его к аварийной системе. Во избежание подобных ситуаций следует либо резервировать элементы системы, либо формировать собственный ремонтный фонд, учитывая требования к возможному времени простоя информационной системы, либо оплачивать создание ремонтного фонда на складе специализированной сервисной организации. Игнорировать вопрос создания резерва оборудования и комплектующих, необходимых для решения аварийных задач, представляется рискованным для обеспечения надежной эксплуатации информационной системы.

4. Еще одно обязательное требование — наличие диагностического оборудования и средств контроля за состоянием системы. Средства диагностики и необходимые для получения информации о состоянии системы инструментарий и программное обеспечение создают условия для качественного обслуживания. Они позволяют сократить время на локализацию специалистом возникшей неисправности в информационной системе и на принятие правильного решения по устранению причины аварийного сбоя. В ряде случаев средства контроля, диагностики и мониторинга состояния системы предоставляют техническому администратору информацию о потенциальных проблемах, что дает возможность избежать простоев и других неприятных ситуаций при исполнении задач эксплуатации.

5. И наконец, особо следует выделить очень важную проблему соответствия квалификации технического персонала задачам обслуживания.

Обеспечение качественного технического обслуживания информационной системы требует привлечения специалистов высокой квалификации, которые в состоянии решать не только каждодневные рутинные задачи (администрировать информационную систему), но и быстро восстанавливать работоспособность информационной системы при сбоях. Подготовить технического специалиста к исполнению административных действий относительно просто, такие работы хорошо формализуются и поддаются описаниям в регламентах. Сложнее обстоит дело с подготовкой персонала обслуживающего подразделения к решению неожиданных аварийных задач, ввиду их многообразия и слабой формализуемости. Информационная система подавля-

ющую часть времени находится в работоспособном состоянии, и, как следствие, навыки и умения в работе по локализации и устранению сбоев системы у персонала не формируются.

Действительно, сотрудники обслуживающего подразделения в основном заняты исполнением обычных плановых работ (управление ресурсами системы, штатные модификации, резервное копирование информации и т. п.). Поэтому, если раз в полгода или год случается серьезная авария, проблема локализации нетривиальной неисправности и эффективного ее устранения может оказаться настоящей головной болью даже для первоклассного специалиста-администратора. И это понятно, так как его специализация фокусируется не на устранении аварийных ситуаций, а на технической поддержке штатных режимов эксплуатации.

Получается замкнутый круг — вы организуете такую поддержку информационной системы, которая позволяет минимизировать количество сбоев, но при малом количестве сбоев персонал теряет необходимую квалификацию по диагностике и устранению аварий, что, в свою очередь, снижает надежность эксплуатации системы.

И в связи с этим возможно несколько альтернативных решений:

- регулярно проводить с персоналом плановые учения по нештатным ситуациям на стенде;
- построить программу обучения с учетом требований по квалифицированной диагностике неисправностей;
- предусмотреть решение нештатных задач специализированными сервисными организациями.

Каждый из этих вариантов имеет свои положительные и отрицательные стороны.

Проведение учений на стенде требует наличия зачастую весьма дорогостоящего оборудования и программного обеспечения, отвлечения ресурсов обслуживающего подразделения на время тренировок, участия квалифицированного инструктора, который может правильно смоделировать сбой и гарантировать, что такая подготовка охватывает действительно реальные ситуации.

Организация обучения специалистов по разнообразным вопросам диагностики неисправностей — менее затратный, но часто и менее эффективный вариант, поскольку теория без практики работы не дает возможности закрепить полученные знания. Кроме того, любая форма обучения в отрыве от специфики "своей" информационной системы является академическим изложением материала, иногда мало пригодного для практического использования. В теоретической подготовке авторизованные производителями оборудования и программного обеспечения учебные центры не затрагивают вопросы решения "пограничных" проблем, возникающих при взаимодействии оборудования или прикладной части, произведенных различными компаниями. Навык решения таких вопросов достигается только при практической работе.

Наконец, привлечение специализированных сервисных организаций к решению нештатных задач технического обслуживания для достижения хороших результатов требует ответственной работы по обоснованному выбору.

Проблема привлечения для сервиса специалистов со стороны вовсе не специфична для информационных систем, мы сталкиваемся с ней повседневно. Лампочку дома я вверну сам, а вот ремонт сложной техники поручу профессионалам. Но как правильно выбрать сервисную службу?

Отношение к внешним сервисным организациям, к передаче, или, как теперь принято говорить, аутсорсингу сервисных функций стремительно меняется, причем особенно высока динамика этого процесса последние несколько лет. Помните, ведь еще совсем недавно было принято иметь полный штат сервисного персонала, набор необходимых запасных частей и решать все проблемы "не выходя из дома".

Архитектура, состав и функции корпоративных информационных систем постоянно усложняются, и именно это становится главным фактором, влияющим на изменение отношения к сервису.

Первое следствие усложнения систем заключается в том, что управление ими (то, что выше мы называли рутинными операциями) превращается в отдельный профессиональный вид

деятельности. Отсюда возникает разделение труда между "летным" и "наземным" (т. е. внешним и штатным) персоналом. Специалист может быть прекрасным системным администратором, способным управлять сетью с высокой эффективностью в нормальных условиях, и при этом не быть готовым к ремонтным операциям, к работе в критических условиях.

Необходимость наличия штатных специалистов по управлению системами не вызывает сомнения. Сложнее обстоит дело с остальными компонентами сервиса. Рынок услуг в этом сегменте представлен организациями нескольких типов.

Во-первых, сервис-центры производителей. Эти компании обеспечивают все виды ремонтных и восстановительных работ применительно к определенному виду оборудования. Их услуги освобождают от необходимости иметь собственный склад запасных частей, их специалисты обладают опытом устранения самых сложных неисправностей. Непосредственные договорные отношения с такими организациями целесообразны при большом количестве однородного оборудования.

Во-вторых, сервис-интеграторы. Это относительно новая категория компаний, которая обеспечивает обслуживание многоплатформных сетевых информационных систем. Такие компании выступают в качестве посредников между потребителями услуг, производителями и их специализированными техническими центрами. Специалисты сервис-интегратора имеют уникальный опыт работы с "пограничными" проблемами информационных систем, квалифицированно решают задачи их развития и модернизации, представляя себе все трудности и "подводные камни" возможных решений и заранее предостерегая специалистов заказчика от ошибок.

Вместе с тем не все сервисные организации этой специализации готовы принять на себя решение вопросов консультационного характера, поскольку технология его специфична и отличается от технологии оперативного устранения сбоев оборудования и ПО. Однако получение ответов на эти вопросы для специалистов по управлению информационными системами не менее важно, чем сокращение времени простоев оборудования, поскольку позволяет оптимизировать использование ресурсов систем для выполнения производственных задач и снизить накладные расходы по эксплуатации.

И наконец, сервис-консалтинговые фирмы. Предоставляемый ими новый вид услуг "закрывает" подавляющее большинство задач поддержки эксплуатации информационных систем силами квалифицированных специалистов, имеющих уникальный опыт работы в области организации эффективного управления системами.

Спектр услуг при этом может варьироваться от создания простых программ технической поддержки оборудования до выполнения консалтинговых работ высокого уровня сложности и дает возможность специалистам IT-подразделения заказчика получить квалифицированные решения практически всех задач поддержки эксплуатации, возникающих на различных этапах развития информационной системы. Вот далеко не полный перечень задач, решаемых поддержкой такого уровня:

- сокращение времени простоев оборудования;
- комплексная поддержка многоплатформных информационных систем;
- решение "пограничных" проблем на уровне взаимодействия компонентов;
- получение оперативной технической информации;
- оптимизация работы программно-технических комплексов;
- обучение и тренинг персонала;
- мониторинг сетей и анализ работы систем за длительные периоды эксплуатации;
- консалтинговые исследования в специфических вопросах эксплуатации;
- планирование развития информационной системы;
- планирование штатных модификаций;
- экспертная оценка решений третьих фирм на соответствие задачам заказчика;
- помощь в создании регламентов обслуживания и безопасной эксплуатации информационных систем.

8. Сопровождение КИС: какой вариант выбрать?

Внедрение системы ERP-класса - сложный процесс, в котором оказываются задействованы почти все сотрудники компании и который может продолжаться от полугода до нескольких лет. После его завершения начинается промышленная эксплуатация системы. При этом совершенно очевидно, что рано или поздно компания столкнется с необходимостью внесения изменений в систему, обработки ошибок и т. д. Масштабный программный комплекс, объединяющий в одно целое все бизнес-процессы предприятия, всегда будет требовать каких-то дополнительных действий для поддержания его в работоспособном состоянии. Существует три варианта организации сопровождения КИС: использование собственных специалистов, привлечение сторонних консультантов и гибридный вариант, сочетающий два первых подхода. Каждый из них имеет как свои достоинства, так и недостатки и связан с определенными рисками.

На примере реальной компании попытаемся прикинуть, какие финансовые и временные ресурсы потребуются для сопровождения ERP-системы по каждому из этих вариантов поддержки.

Пример из жизни дистрибьютора

Действующее лицо - крупнейший дистрибьютор товаров народного потребления, работающий преимущественно с региональными дилерами. Структура бизнес-процессов этой компании включает изготовление и прямые поставки продукции в розничные сети крупных городов. Были автоматизированы производство, логистика, финансы, управление складом и запасами, стратегическое планирование. Внедрение прошло в срок, общий результат соответствовал поставленным целям. Начата промышленная эксплуатация системы.

Число активных пользователей - 150, из них 60 в центральном офисе, 30 - на удаленных складах и остальные в филиалах в других городах. Под сопровождением подразумевается реакция на запросы пользователей, поддержка системы в работоспособном состоянии с учетом изменений в законодательстве и в бизнес-процессах компании.

Вариант 1. Поддержка силами собственных специалистов

Многие предприятия привлекают собственных консультантов и программистов к активному участию в проекте внедрения. В результате к моменту ввода системы в промышленную эксплуатацию компания имеет достаточно квалифицированную команду для ее сопровождения и поддержки. При таком подходе модификации системы обычно не прекращаются, и пользователи вынуждены часто переучиваться.

Плюсы:

Своя сильная команда консультантов и программистов может очень быстро решать критичные вопросы. Легко спрогнозировать расходы на сопровождение программы, так как они, как правило, представляют собой расходы на зарплату этих специалистов. Развитие программы зависит только от "внутренних" факторов, и, следовательно, скорость, сроки и качество хорошо поддаются контролю.

Минусы:

Не всегда совпадают мнения команды разработчиков и пользователей, требуется регулярное вмешательство со стороны руководства, а так как ИТ-бизнес не является профильным для компании, то ресурсов на данное направление часто не хватает.

По этой же причине специалисты службы АСУ достаточно высокого уровня не имеют адекватного карьерного роста. А уход нескольких ключевых специалистов по поддержке системы может стать критичным для ее использования, в то время как обучение новых сотрудников при самом благоприятном развитии событий потребует слишком много времени и средств.

Основные риски в случае использования собственных специалистов связаны с некорректным развитием версии. Например, штатные программисты компании-клиента не захотели настраивать модуль "Производство", а решили разрабатывать его самостоятельно и с нуля. При этом не проводилось ни анализа затрат, ни планирования работ. В итоге реализация затянулась более чем на год, все обновления пришлось делать самостоятельно, и результат никак не мог удовлетворить руководство.

При использовании собственной службы поддержки компания зачастую оказывается в заложниках у корпоративной ИТ-службы, особенно если ИТ-департамент предприятия состоит из одного-двух человек. Мало того, болезнь или отпуск сотрудника могут повлечь за собой полную потерю работоспособности системы. Не говоря уж о том, что специалист, занимающийся поддержкой системы, становится практически незаменимым сотрудником, а ставить эффективность бизнеса компании в зависимость от одного человека - высокий и практически ничем не оправданный риск.

Расчет:

В соответствии с принятым решением для сопровождения системы два программиста прошли обучение и были привлечены к проекту на стадии завершения, т. е. участвовали в финальном тестировании и к моменту промышленной эксплуатации знали систему достаточно хорошо.

Задачи и их обеспечение ресурсами:

1. Активная поддержка пользователей, исправление пользовательских ошибок и поиск несоответствия в данных - 50% времени одного специалиста. При этом неоднократно возникали разногласия с бухгалтерией и менеджерами по продажам по поводу того, кто какую работу должен выполнять.

2. Внесение модификации в программу для отражения нового бизнес-процесса - 1 месяц + 0,5 месяца на исправление ошибок и коррекцию данных.

3. Внесение модификации в связи с изменениями в налоговом законодательстве - 1 сотрудник в год, задействованный на 20%.

4. Администрирование, восстановление и архивирование данных, а также оптимизация работы сервера.

Стоимость:

В поддержке системы задействованы два человека с условной ставкой 1000 у. е. в месяц (24 000 у. е. в год).

Взносы в фонд оплаты труда и прочие налоговые расходы составляют 300 у. е. в месяц на человека (7200 у. е. в год).

Прочие затраты (аренда офисов, компьютеры, телефонные линии, зарплата администрации и т. д.) - 800 у. е. в месяц на человека (19 200 у. е. в год).

Итого: 50 400 у. е. в год.

Многие могут возразить, что эта цифра несколько завышена и совсем не обязательно платить специалисту по системе тысячу долларов в месяц. Однако анализ текущей ситуации на рынке показывает резкий рост спроса на бизнес-консультантов, так что фактически эти суммы могут оказаться и в два раза больше. Можно, конечно, нанять более дешевого специалиста, но тогда есть риск, что, пока специалист учится, компания не будет полностью использовать возможности системы. Кроме того, специалист может повысить свою квалификацию за счет предприятия, а потом потребовать повышения зарплаты или вообще сменить место работы.

Вариант 2. Поддержка силами внешней компании

Передача части непрофильных функций внешней компании, называемая аутсорсингом (outsourcing), очень популярна на Западе. В последнее время аутсорсинговые схемы приобретают популярность и на российском рынке.

Плюсы:

Значительное преимущество данного подхода - минимальные потребности в управленческих ресурсах, так как компания, предоставляющая услуги, способна сама организовать свою работу и обеспечить взаимодействие с сотрудниками фирмы-клиента.

С точки зрения риска ситуация с передачей функций внешней компании считается более устойчивой, поскольку консалтинговая фирма всегда может найти дополнительные ресурсы для решения критичных ситуаций, а кроме того, имеет больше опыта и знаний, чем отдельный сотрудник.

Минусы:

Существует мнение, что вариант с передачей функций другой компании должен быть дешевле, чем выполнение этих функций своими силами. Этот вопрос нужно рассматривать по каждому конкретному случаю отдельно, но часто на первый взгляд услуги аутсоринга оказываются существенно дороже. Однако если учитывать фактор снижения рисков и рост отказоустойчивости системы, то этот вариант почти всегда оказывается оправданным с финансовой точки зрения. Причин здесь несколько, но основная состоит в том, что на ТСО (Total Cost of Ownership - совокупная стоимость владения) системы влияет стоимость рисков. Абсолютно отказоустойчивых систем не бывает. Тем не менее практика показывает, что почти всегда мероприятия, направленные на предотвращение неполадок, бывают на порядок дешевле мероприятий по ликвидации их последствий. Основные риски в этом варианте связаны со спецификой бизнес-процессов компании, использующей систему. Внешние консультанты не всегда хорошо понимают внутренние проблемы предприятия и могут просто не учесть каких-то особенностей.

Расчет:

Для решения вопросов, которые уже описывались в предыдущем варианте, была выбрана консалтинговая компания. По ее оценкам, организации требовался следующий набор услуг.

1. Сопровождение пользователей по телефону и электронной почте.
2. Внесение небольших модификаций для улучшения существующих бизнес-процессов (новые отчеты, улучшение форм ввода данных и проверки их корректности, помощь в выявлении несоответствия данных и т. д.).
3. Внесение модификаций, связанных:
 - с изменением налогового законодательства;
 - с появлением новых бизнес-процессов.

Стоимость:

Сопровождение по "горячей" линии - 4000 у. е. (в год).

Консультации в офисе заказчика плюс небольшие модификации (п. 2) - 40 ч в месяц (24 000 у. е. в год). Модификации, связанные с изменением законодательства, - бесплатно, но установка измененной версии в системе заказчика обошлась в 3000 у. е. На внесение модификаций, обусловленных новыми бизнес-процессами, затрачено 5000 у. е.

Итого: 36 000 у. е.

Этот вариант поддержки КИС оказался не самым дешевым из рассмотренных в данном материале, но зато руководство компании могло полностью забыть обо всех проблемах. При полном аутсорсинге подобных услуг риск длительного отказа или нарушения функций ИС минимален, так как поддержкой занимаются специалисты высокого уровня, этот вариант часто является оптимальным для фирм, бизнес которых никак не связан с высокими технологиями.

Вариант 3. Поддержка объединенными силами: внешняя компания + собственные специалисты

В реальных условиях этот вариант выглядит как частичное использование собственного специалиста (не обязательно выделенного) и использование услуг внешней компании.

Плюсы:

Собственный штатный специалист может максимально оперативно реагировать на запросы пользователей. И при этом, как правило, лучше представляет их суть. При использовании услуг внешних консультантов решаются проблемы с регулированием ресурсов.

Собственный специалист загружен частично, а ресурсы внешней компании привлекаются по необходимости, в итоге получается значительная экономия по сравнению с предыдущими вариантами.

Минусы:

Основной минус - практически невозможно спрогнозировать расходы на сопровождение системы.

В случае совместного проекта риски в основном связаны со сроками выполнения работ, так как большинство вопросов проходит довольно долгий путь от постановки задачи до исполнения; если же компания заказчика испытывает проблемы с менеджментом, то процесс может превратиться в ситуационное решение проблем, иными словами - в "затыкание дырок".

Расчет:

Для сопровождения системы был выделен системный администратор, который занимался этими вопросами в дополнение к своей основной работе. Кроме того, был заключен договор с консалтинговой фирмой на сопровождение и необходимые консультации.

Один штатный специалист, занятый на 50%: 6000 у. е. в год.

Взносы с фонда оплаты труда: 300 у. е. ? 50% (занятость) = 1800 у. е.

Прочие расходы (офис, компьютеры и т. д.): 800 у. е. в месяц ? 50% = 4800 у. е.

Оплата по договору на сопровождение - 4000 у. е.

Модификации, связанные с изменением законодательства, - бесплатно, при этом установка измененной версии заказчику обошлась в 3000 у. е.

Итого: 19 600 у. е. в год.

Таким образом, совмещение аутсорсинга и собственной службы поддержки оказалось самым дешевым из рассмотренных вариантов. А при грамотном подходе компания может получить и иные преимущества, которые дает использование штатного специалиста по системе в сочетании с опытом профессиональных консультантов.

Каждый выбирает по себе:

Конечно, нельзя однозначно сказать, какая модель поддержки оптимальна. Этот вопрос каждая компания решает индивидуально, так как многое зависит от условий, приоритетов, стоящих перед руководством, и других факторов. Но один общий вывод все же сделать можно: компаниям, для которых ИТ не является профильным бизнесом, скорее всего не следует полагаться на собственную службу поддержки. Вложения, требуемые для создания квалифицированной службы поддержки, не зависящей от конкретных сотрудников и изменений их карьерных приоритетов, в большинстве случаев не оправдывают поставленных задач.

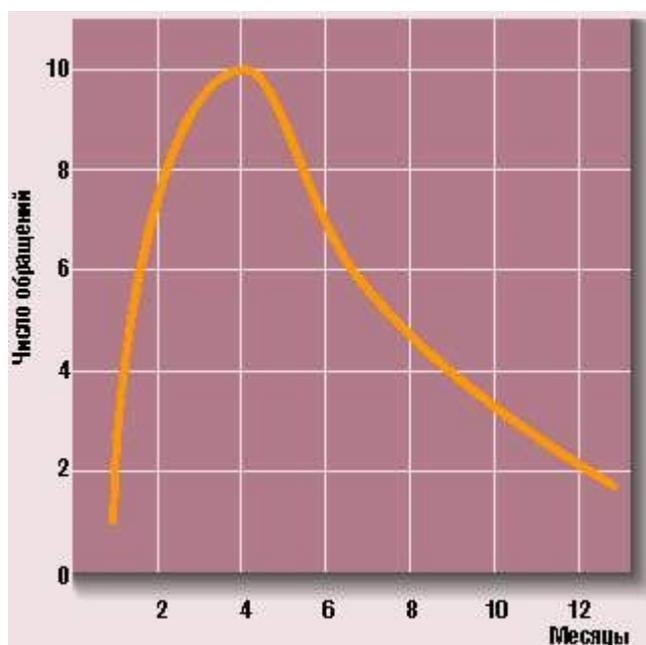
В качестве контраргумента мы можем привести пример успешно работающих ИТ-служб крупных корпораций, например "Русского алюминия" или "ВымпелКома". Но в их случае срабатывает эффект масштаба, они создают ИТ-подразделения, по размерам не уступающие средней консалтинговой компании и соответственно обладающие всеми преимуществами внешнего консультанта, кроме опыта успешных внедрений.

Вариант с использованием внешних консультантов для поддержки системы помогает на порядок снизить риски и при правильном подходе оказывается предпочтительным по соотношению цена/качество. К примеру, такие гиганты, как BRAAS, "Золотая нива", "Галина Бланка" и "Нафта-Транс", вполне могли бы позволить себе создание большого ИТ-отдела, чтобы переложить на него все функции по поддержке. Однако они предпочли комбинированный вариант.

9. Эксплуатация ИС как элемент стратегии развития бизнеса

Сегодня необходимо принять как данное тот факт, что деятельность любой современной организации сильно зависит от ИТ-подразделения и зависимость эта со временем усиливается. В результате обслуживание информационных систем перестает быть только технической задачей и все в большей степени становится неотъемлемой частью бизнеса, интегрированной в бизнес-процессы компании. Распространенная ошибка руководителей фирм, к счастью, имеющая тенденцию к исчезновению, состоит в том, что деятельность ИТ-подразделения рассматривается ими как исключительно техническая, дотационная функция. Его руководителю или системному администратору в этом случае отводится роль обслуживающего персонала, не оказывающего принципиального влияния на бизнес в целом. Мысль о том, что ИТ-служба может быть экономически эффективной и затраты на ее развитие являются бизнес-инвестициями, воспринимается руководством как революционная идея или не воспринимается вовсе. Вытекающие из такого подхода проблемы касаются не только ИТ-структур, но, к сожалению, рано или поздно отражаются и на всей компании. Ежегодные убытки, вызванные простоем ИС в течение пяти дней в году, для организации с годовым оборотом в 10 млн. долл. составляют примерно 500 тыс. долл. Для крупного бизнеса эта цифра оказывается еще более впечатляющей: по оценкам консалтинговой группы Hurwitz, одна минута простоя бизнес-приложений чревата потерей суммы от 20 до 100 тыс. долл., а для биржевых приложений такие потери могут превысить 200 тыс. долл.

Сложившуюся ситуацию наглядно иллюстрирует случай с электронным аукционом e-Bay, когда из-за аварии ИС, повлекшей за собой суточный простой бизнеса, совокупная стоимость акций компании упала на 5 млрд. долл. И это только прямые убытки, без учета косвенных потерь (снижения уровня доверия клиентов; ухудшения имиджа компании на рынке; преимущества, полученные конкурентами, также могут стоить миллиарды долларов, а в иных случаях оказаться фатальными для бизнеса).



Динамика числа обращений заказчика в сервисную службу после обновления ИС

Подобные примеры - а их можно привести немало - доказывают, что вопросы организации эксплуатации ИТ-систем становятся все более актуальными, поскольку в значительной мере определяют финансовый успех компании.

Основные задачи ИТ-менеджмента

Основной миссией ИТ-подразделения является надежное предоставление пользователям информационных сервисов. В решении этой задачи вплоть до последнего времени главный упор приходился на технические средства. Кластерные комплексы, средства управления дисковыми массивами и системы резервирования данных представлялись панацеей от любых возможных проблем. Все без исключения производители оборудования и ПО приводят подробные данные о достоинствах предлагаемых технических решений, но в то же время очень непросто найти информацию, которая помогла бы воспользоваться всем этим многообразием разработок эффективно. Многим руководителям ИТ-подразделений приходится искать собственные рецепты построения системы управления эксплуатацией ИС методом проб и ошибок. При этом нередко в расчет практически не принимается человеческий фактор, несправедливо мало внимания уделяется разработке и внедрению правил обслуживания. В итоге, несмотря на предпринимаемые усилия, желаемый результат не достигается.

Практика работы сервисного центра компании "Инфосистемы Джет" (www.jet.msk.su) показывает, что около 75% всех аварийных ситуаций возникает вследствие неправильно организованного обслуживания ИС и только 25% обусловлено выходом из строя оборудования или сбоями в работе программного обеспечения. Это означает, что руководители ИТ-подразделений обязаны заниматься не только оперативным управлением, но и стратегическим развитием службы эксплуатации, уделяя должное внимание вопросам подготовки и организации работы обслуживающего персонала, созданию правил сопровождения ИС и планированию ресурсов.

Один из парадоксов сегодняшнего дня заключается в том, что чем надежнее ИТ-система, тем выше требования к квалификации сервис-инженеров и тем важнее соблюдать правила обслуживания ИС, обеспечивающие ее устойчивую работу. Технократический подход к построению службы эксплуатации может дать весьма неожиданный результат: вследствие неправильно организованных и неквалифицированных действий персонала количество отказов ИС после внедрения высоконадежного кластерного комплекса нередко оказывается существенно выше прежнего. Чем сложнее система, чем больше компонентов она содержит, тем выше вероятность ее отказа.

Другая крайность - рассчитывать на то, что надежное функционирование информационной системы может быть обеспечено организационными мерами. Даже самый квалифицированный технический эксперт, строго действующий по согласованным правилам и регламентам, не всегда способен предвидеть и предотвратить отказ "железных" компонентов сервера или сбой в работе ПО и, конечно, не восстановит аварийный сервер при отсутствии запасных узлов и необходимых инструментов.

Очевидный вывод из вышеизложенного таков: построение эффективной системы эксплуатации всегда является комплексным решением, которое сводится к поиску "золотой" середины между взаимодополняющими техническими и организационными решениями. В этом как раз и состоит первая задача ИТ-менеджера.

Вторая задача заключается в поддержании соответствия между расходами на обеспечение надежной работы информационной системы и финансовой оценкой рисков для бизнеса компании, обусловленных сбоями ИС. Например, экономически нецелесообразно строить кластерный комплекс стоимостью в несколько миллионов долларов и организовывать для него круглосуточный режим обслуживания, если допустимое время простоя бизнеса измеряется днями или неделями. Напротив, для телекоммуникационной компании опасно создавать биллинговую систему без соответствующего резервирования ее узлов. Таким образом, нужно помнить о том, что задача надежной эксплуатации информационной системы должна всегда соотноситься с бизнес-задачами организации.

Способы повышения надежности информационной системы

Технические:

- кластеризация критически важных сервисов;
- резервирование и дублирование данных;
- дублирование элементов;
- мониторинг состояния системы и управление ее параметрами;
- управление внешней средой (ИБП, климат-контроль).

Организационные:

- построение организационной и функциональной структуры ИТ-подразделения;
- разработка и внедрение регламентов и правил обслуживания;
- профессиональная подготовка специалистов;
- оперативное и стратегическое планирование;

привлечение к обслуживанию специализированных организаций.

Управление эксплуатацией ИС

Сегодня уже не вызывает сомнений, что разумная организация эксплуатации ИС является высокоэффективным и относительно недорогим способом повышения ее надежности. Даже самые простые организационные решения могут ощутимо сократить количество аварийных простоев. Например, четкое распределение полномочий между специалистами ИТ-подразделения

, ведение журнала внесенных изменений и регистрация выполняемых работ позволяют избежать несанкционированных и немотивированных вторжений в систему и в конечном счете сокращают вероятность ее нестабильного функционирования. Несмотря на то что структура и полномочия ИТ-подразделения во многом определяются спецификой организации, существуют типовые подходы и методики построения эксплуатационных служб.

Одним из наиболее общих стандартов в этой области является ITIL (Information Technology Infrastructure Library) - набор документации по эксплуатации информационных систем. Он был подготовлен в Англии в конце 80-х годов прошлого столетия Центральным агентством телекоммуникаций (Central Communications and Telecom Agency) при участии государственных и коммерческих организаций и содержит детальное описание методик управления обслуживанием современных ИС и правил создания эффективной службы эксплуатации. Всего в стандарте приведено 40 функций ИТ-менеджмента, включая управление изменениями информационной системы, рабочими конфигурациями, запросами на техническое обслуживание, планирование развития эксплуатационной и диспетчерской служб. Для ИТ-менеджера практическая ценность ITIL заключается в том, что в нем подытожен предшествующий опыт организации обслуживания ИС. Стандарт формирует ясное представление о критериях построения эффективной службы эксплуатации и акцентирует внимание на принципиально важных деталях, которые нельзя упускать при формировании организационной структуры сервиса.

На основе ITIL было разработано несколько концепций управления эксплуатацией ИС. Одна из наиболее известных - Information Technology Service Management (ITSM), предложенная компанией Hewlett-Packard. Структура ITSM базируется на принципе тесной взаимосвязи информационных сервисов и бизнес-процессов организации и включает в себя описание пяти основных возлагаемых на сервисные подразделения задач, а также обуславливающих их решение функций и процессов (см. врезку "Стандарт ITSM: задачи, функции и процессы"). К сожалению, размеры газетной публикации не позволяют дать развернутое описание концепции, однако даже простое перечисление изложенных в ней задач свидетельствует о ее комплексном характере.

Правила и регламенты

Если деятельность ИТ-департамента не регулируется правилами исполнения рабочих процессов, нельзя гарантировать, что сервисы будут предоставляться пользователям из раза в раз с неизменным качеством, а это непременно скажется и на бизнес-процессах компании. Отрицательное влияние на эффективность всего бизнеса может оказать и отсутствие четко определенных взаимосвязей между ИТ-процессами. Значение правил и регламентов (фактически -

корпоративных стандартов исполнения задач) может быть наглядно продемонстрировано на примере сети ресторанов McDonalds. В любом заведении этой фирмы посетителю гарантирован одинаковый уровень обслуживания и питания независимо от того, где оно находится, - в Москве, Мадриде или Нью-Йорке.

В силу указанных причин одно из важнейших мест в стандарте ITSM отведено описанию объектов обслуживания и разработке формализованных рабочих процессов ИТ-департамента. Для каждого процесса определяется последовательность выполнения операций, необходимые человеческие, материальные и временны/е ресурсы, средства автоматизации и контроля качества. Детальная проработка каждого регламента и описание процессов обеспечивают согласованность действий бизнес-подразделений и служб эксплуатации.

Высокая значимость правил и регламентов определяется еще и тем, что они позволяют ИТ-менеджеру оценивать производительность службы и представлять высшему руководству компании объективные данные о результатах деятельности подразделения. Это особенно важно, если в задачи ИТ-департамента включена реализация платных услуг заданного качества. Кроме того, наличие регламентов позволяет совершенствовать рабочий процесс и вносить необходимые изменения в превентивном режиме - еще до того, как произошел сбой в предоставлении услуги.

Основная трудность в работе с регламентами состоит в том, что очень часто тома документации, описывающие, "как жить правильно", пылятся на полках, хотя на их подготовку было затрачено немало сил. Внедрение регламентов в повседневную жизнь вызывает головную боль у любого менеджера. Чтобы превратить сотрудников ИТ-департамента в своих союзников, он должен учитывать социальные и психологические факторы, уметь убедить людей в необходимости предложенных изменений - а это все задачи нетривиальные. Проще использовать директивный подход (часто так и делается) в форме приказа и жестко контролировать его исполнение. Однако в этом случае всю ответственность за конечный результат принимает на себя сам ИТ-менеджер, а для достижения успеха он должен досконально знать структуру ИТ-департамента и хорошо понимать особенности бизнеса организации.

Какой из двух способов работы является лучшим для организации, зависит от специфики ее деятельности. Состав и содержание регламентов определяются также конкретными условиями, в которых находится служба эксплуатации. В любом случае целесообразно следовать общему принципу, заключающемуся в том, что поначалу формализуются и описываются наиболее важные процессы. Менее значимые правила и регламенты создаются и внедряются по мере необходимости.

В качестве основных можно выделить следующие правила и регламенты:

- правила работы персонала в аварийных ситуациях;
- правила внесения изменений в информационную систему;
- правила доступа;
- регламент выполнения резервного копирования данных;
- регламент реагирования на запросы пользователей;
- регламент взаимодействия с другими подразделениями;
- соглашение об уровне обслуживания (Service Level Agreement).

Стандарт ITSM: задачи, функции и процессы

Согласование потребностей бизнеса с ИТ-сервисами:

- оценка требований бизнеса;
- разработка стратегии развития ИТ;
- взаимодействие с заказчиком информационных сервисов.

Оперативное взаимодействие с пользователями сервисов:

- управление инцидентами;
- управление сервисными операциями;
- управление проблемами.

Управление обслуживанием пользователей:

- планирование;
- соглашение об уровне предоставляемого обслуживания (Service Level Agreement);

- управление безопасностью предоставляемых сервисов;
- управление доступностью сервисов;
- управление объемом предоставляемых сервисов;
- управление себестоимостью услуг.

Развитие предоставляемых услуг:

- разработка и тестирование сервисов;
- внедрение сервисов.

Обеспечение надежности предоставляемых услуг:

- управление конфигурациями ИС;
- управление изменениями ИС.

Профессиональная подготовка специалистов

Три четверти возникающих в ИТ-инфраструктуре аварийных ситуаций в той или иной степени связаны с ошибками персонала - неквалифицированным обслуживанием, несанкционированным внесением изменений, тестированием новых решений без соответствующей подготовки, неправильным стратегическим планированием, не учитывающим динамику развития решаемых задач. Поэтому поддержание высокой квалификации людей, занимающихся поддержкой системы, и обеспечение их "боеготовности" также входит в задачи ИТ-менеджера.

Практикуемые формы обучения примерно можно классифицировать следующим образом:

- курсы в авторизованных учебных центрах;
- практические тренинги;
- экзаменационные программы;
- самоподготовка на учебных стендах.

Для оптимального соотношения теоретической подготовки и практических навыков работы с системой рекомендуется сочетать разные формы обучения. К сожалению, здесь нередко приходится сталкиваться с подводными камнями, связанными со спецификой деятельности ИТ-подразделений. Например, хороший системный администратор, обеспечивающий бесперебойное функционирование программно-технического комплекса, теряет навыки действия в аварийных ситуациях. Нужно быть готовым и к тому, что высококвалифицированный системщик захочет заниматься задачами, соответствующими его возможностям. Не считаться с этим нельзя, иначе хороший специалист уйдет от вас на другое место работы.

Сложность задач, стоящих перед современным ИТ-менеджментом, порождает необходимость адекватного профессионального роста самих менеджеров, организующих эксплуатацию информационных систем. Однако в большинстве случаев если руководители предприятий готовы вкладывать средства в повышение квалификации своих сотрудников, то касается это прежде всего технического персонала, подготовка же ИТ-менеджеров уходит на второй план либо ограничивается немногочисленными недельными курсами по общим вопросам менеджмента. Тем не менее ситуация требует более серьезного подхода к вопросам образования ИТ-управленцев, и программы подготовки высших менеджеров до уровня Master of Business Information (MBI) или Chief Information Officer (CIO) постепенно приобретают в России все большую популярность.

Оперативное и стратегическое планирование

В условиях растущей зависимости бизнеса компаний от ИТ-департаментов в обязанности ИТ-менеджера входит практически повседневное планирование деятельности своего подразделения, включающее не только финансовый учет, но и ведение рабочего графика, согласованного со стратегическими целями всей организации. Целесообразность таких шагов помимо прочего определяется еще и тем, что согласованный с руководством план позволяет избежать конфликтов в случае возникновения непредвиденных изменений задач, влияющих на эксплуа-

тацию системы, или не заявленных ранее потребностей в сервисе, обуславливающих необходимость привлечения дополнительных ИТ-ресурсов.

Очевидно, что финансы - ключевой элемент планирования. В рабочем же плане прописываются цели и действия, сроки, ресурсы и ответственность исполнителей. Для ИТ-подразделения такой план фактически является контрактом с головной организацией, в котором оговаривается, какого результата должно достичь подразделение за данный период, каким образом эти достижения будут реализованы, какой доход от деятельности ожидается при выполнении плана и каких затрат все это может потребовать. Мнение, что планирование и составление бюджета не входит в повседневные задачи менеджера и могут быть проигнорированы без особого ущерба, - не более чем заблуждение. В действительности изменения в характере сервиса и в требованиях со стороны пользователей носят перманентный характер и нуждаются в оперативном учете со стороны ИТ-менеджера. Отсутствие адекватной и своевременной реакции на подобные изменения приводит к тому, что цели рабочих планов становятся недостижимыми.

Можно выделить пять основных составляющих рабочего плана ИТ-подразделения:

- цели и задачи на определенный период;
- оценка ожидаемой загрузки подразделения;
- планирование персонала;
- инвестиции в новые технологии;
- другие инвестиции.

Первый шаг на пути к созданию рабочего плана заключается в оценке соответствия целей службы эксплуатации общим бизнес-целям компании. В большинстве организаций цели ИТ-службы определены достаточно четко - это предоставление информационных сервисов собственным пользователям с нужным уровнем качества. Однако в отдельных случаях они могут быть и иными: например, получение прибыли от услуг, предоставляемых пользователям из других организаций. Это может означать необходимость формирования планов продаж и маркетинговых программ в составе рабочих планов ИТ-департамента.

Определив планы и задачи, соответствующие интересам бизнеса, менеджер проводит оценку ожидаемой рабочей нагрузки на планируемый период. В большинстве случаев ситуация на этом этапе хорошо поддается прогнозированию. Так, объем заявок, поступающих в службу поддержки пользователей, может вырастать в несколько раз после внедрения новых технологий или модификаций настроек системы. Поэтому стоит хорошо подумать, прежде чем принимать решение о внесении существенных изменений в работающую информационную систему.

Следующим этапом планирования является соотнесение ожидаемой нагрузки с имеющимся штатом обслуживающего персонала и при необходимости внесение вложений по его расширению или сокращению. Помимо этого для успешного выполнения планов приходится учитывать и технологическую готовность подразделения. Если, например, по плану предполагается увеличение нагрузки на систему (приток новых пользователей или рост объемов обрабатываемых данных), то следует проанализировать, достаточно ли имеющихся ресурсов (вычислительной мощности серверов, производительности дисковых систем, пропускной способности сети, мощности системы архивирования данных и т. п.) для того, чтобы реализовать заявленные изменения. Исполнение планов службы эксплуатации в этом случае увязывается с выделением средств на модернизацию системы.

Привлечение к эксплуатации специализированных организаций

Эксплуатация ИТ-инфраструктуры всегда связана с финансовыми

ПОКАЗАТЕЛЬ	НЕВЫСОКАЯ	СРЕДНЯЯ	ВЫСОКАЯ
Масштабность и сложность системы		■	■
Многоплатформность	■		
Критичность задач эксплуатации		■	
Квалификация персонала	■	■	
Динамика развития ИС	■	■	
Длительность жизни системы	■	■	■

Таблица 1. Критерии целесообразности выбора внешнего сервиса

затратами, которые порою могут составлять весьма существенную для компании сумму. Поэтому для выполнения различных задач иногда экономически целесообразнее привлечь внешние специализированные организации, нежели строить собственные службы. Это позволяет, в частности, избежать расходов на обучение технического персонала. Администраторам системы такое сотрудничество выгодно тем, что дает возможность полностью сосредоточиться на обслуживании пользователей, восстановление же ИС в случае аварийных ситуаций доверить специалистам, для которых решение подобных задач является повседневной практикой.

Между тем выбор сервисного оператора и необходимого уровня обслуживания - тоже непростая задача, поскольку сегодня подобные услуги предлагают многие компании. Принимая решение в пользу той или иной из них, важно учитывать, как она позиционирует себя на рынке, какова ее специализация, насколько широк спектр ее компетенции и круг используемых функций. В принципе перечень действий по привлечению к поддержке эксплуатации ИС специализированных сервисных организаций можно свести к следующему:

- исследование рынка предложений сервисных услуг и выбор профильных поставщиков сервиса;
- определение характера задач, передаваемых специализированной сервисной организации;
- выделение из числа профильных поставщиков сервиса организации, специализация которой соответствует передаваемым под внешний контроль задачам;
- подготовка требований к техническому обслуживанию (время реакции на сервисный запрос, сроки и стоимость обслуживания, опции предоставляемых услуг и т. п.);
- согласование спецификации и подготовка контракта.

Услуги по поддержке эксплуатации ИС, оказываемые внешними специализированными организациями, по своему характеру условно делятся на три категории:

- внешний сервис (передача задач обслуживания оборудования техническим центрам его производителей);
- сервис-интеграция (передача задач обслуживания оборудования организации, специализирующейся в области сервис-интеграции);
- сервис-консалтинг (обеспечение работоспособности информационных систем ресурсами внешних сервисных организаций, привлечение специализированных консалтинговых фирм для оптимизации, развития и построения стратегии эксплуатации ИС).

ПОКАЗАТЕЛЬ	НЕВЫСОКАЯ	СРЕДНЯЯ	ВЫСОКАЯ
Масштабность и сложность системы		■	■
Многоплатформность		■	■
Критичность задач эксплуатации		■	■
Квалификация персонала	■	■	
Динамика развития ИС	■	■	
Длительность жизни системы	■	■	■

Таблица 2. Критерии целесообразности выбора сервис-интеграции

Внешний сервис дает хорошие результаты в случае одноплатформных информационных систем с однотипным прикладным программным обеспечением. При этом компания может рассчитывать на то, что для устранения сбоев и быстрой замены неисправного оборудования ей будут предоставлены ресурсы производителя.

Однако в случае крупномасштабных многоплатформных систем подобный подход требует сотрудничества с большим числом узкоспециализированных сервисных организаций, каждая из которых отвечает за "свое" оборудование или ПО. При этом решение "пограничных" проблем, возникающих при взаимодействии оборудования и ПО разных производителей, эксплуатационному подразделению придется взять на себя.

Более оптимальным подходом к вопросу технической поддержки многоплатформных ИС, решающих критически важные задачи, оказывается сервис-интеграция. В этом случае компания имеет дело лишь с одним сервисным оператором, поддерживающим тесные отношения с производителями оборудования и ПО и при необходимости способным в полном объеме задействовать нужные для решения проблемы ресурсы. Специалисты сервис-интегратора имеют опыт преодоления "пограничных" проблем, возникающих в многоплатформных информационных системах, а также развития и модернизации ИС. Этот опыт позволяет им заранее обнаруживать "подводные камни" при реализации тех или иных технических решений.

Однако не все сервис-интеграторы, имеющие отлаженную технологию оперативного устранения сбоев в оборудовании и ПО, готовы оказывать консультационные услуги. А для ИТ-подразделений такие услуги имеют не меньшее значение, чем сокращение простоев ИС, поскольку позволяют оптимизировать информационную инфраструктуру под производственные задачи и снизить эксплуатационные расходы. Сервис-консалтинг как раз и привлекателен тем, что закрывает подавляющее большинство задач силами специалистов, имеющих опыт организации эффективной эксплуатации ИС.

Тенденции и прогнозы

В заключение есть смысл заглянуть в недалекое завтра и пофантазировать на тему "ИТ и менеджмент в России". Уже сегодня можно говорить о ряде тенденций, которые, вероятно, определяют ситуацию в будущем.

Снижение относительной стоимости компьютерных систем ведет к тому, что покупатель получает возможность за меньшие деньги приобрести более производительную систему. Для продавца это означает изменение модели продаж: основную долю доходов будет приносить не поставка оборудования и ПО, а продажа сопутствующих услуг.

Усложнение информационных систем требует выраженной специализации обслуживающего персонала и постоянного повышения их квалификации. Уже сейчас идет разделение на системных администраторов, сервисных специалистов и проектировщиков систем - совсем недавно все эти функции выполняли одни и те же люди.

Увеличение объемов востребованного обслуживания влечет за собой рост нагрузки на сотрудников ИТ-подразделений и соответственно требует оптимизировать организацию их труда.

Повышение требований к качеству ИТ-менеджмента порождает необходимость в специализации управляющего персонала. Отнюдь не каждый профессиональный управленец может считать себя специалистом в области ИТ-менеджмента. В связи с этим можно ожидать дальнейшего роста предложений по подготовке менеджеров для ИТ-сферы.

Повышение роли ИТ-менеджмента в бизнесе компаний вместе с осознанием информации как основы бизнеса неизбежно влечет усиление внимания высших руководителей компаний к ИТ-подразделениям и повышению общего статуса ИТ-менеджеров.

10. Экономический эффект от внедрения ИС

Понятие "автоматизированная система управления" в Россию пришло в 50-х годах с благословения Исаака Брука, одного из создателей малых ЭВМ серии СМ (см. www.computer-museum.ru - прим. ред.). Однако реально АСУ появились несколько позже, когда вычислительная техника достигла уровня развития, достаточного для ее использования не только при математических расчетах, но и для управления различными процессами в реальном времени.

В 70-80-х годах автоматизация на предприятиях была направлена в основном на облегчение рутинных операций. Главной задачей в то время было исполнение в срок, по плану. Никто не задавался вопросом, зачем производить. В наше время предприятия не могут позволить себе роскошь так подходить к производству, и от автоматизации они ждут ответа на вопросы, что производить, когда и сколько. Система должна построить схему отслеживания полного цикла прохождения заказа на предприятии от приема до реализации, включая этап производства. Речь идет как о материальных, так и о финансовых потоках и об их взаимосвязи.

Сегодня информационные системы стали необходимым и даже обязательным элементом бизнеса. Руководители начинают понимать ключевую роль этого инструмента в управлении бизнесом в современных условиях. Масштаб деятельности многих предприятий с точки зрения сохранения ее устойчивости и управляемости сейчас приближается к критическому. Для дальнейшего роста бизнеса нужно уходить от "бумажных" технологий управления. В противном случае предприятию грозит либо жалкое положение аутсайдера, либо гибель. Но чтобы осознать это, руководитель должен почувствовать себя полноценным предпринимателем. При этом в России основная проблема состоит в недостатке или несвоевременности поступления информации. Ценность информационных активов предприятия - не в хранении данных, а в соответствии текущей информации специфическим процессам и ситуациям.

До последнего времени к автоматизированным и информационным системам управления подход был строго определенным: это статья чистого расхода, деньги, затраченные на это, можно заранее списывать, поскольку они никогда не окупятся. В крайнем случае есть вероятность некой косвенной эффективности, рассчитываемой через снижение затрат и ведущей к увеличению выпуска продукции, а значит, и к увеличению объема продаж.

Утверждаю, что это в корне неправильное мнение! Такие проекты не только окупаются (причем достаточно быстро), но и приносят чистый доход. Специалисты нашей компании провели расчеты на примере внедрения М-2 - интегрированной системы управления предприятием, разработанной компанией "Клиент-серверные технологии". Результаты показали, что системы подобного класса позволяют увеличить объем продаж не менее чем на 15%, а экономический эффект от снижения потерь окупает все затраты на внедрение уже через один-два квартала после начала ее работы в полном контуре. При этом оперативные потери или упущенные выгоды ("риски прямого действия") снижаются на 80-90%, а стратегические потери ("риски непрямого действия") - на 60-90%. Например, общий эффект в процессе сбыта составит не менее 2% от объема продаж. Это связано в первую очередь с тем, что сводятся к минимуму потери: от срывов поставок продукции из-за сбоев и ошибок в планировании, неполноты или утери информации, низкой скорости прохождения заявок, недостаточного учета потребностей клиента и т. д. Интегрированная система позволяет поставлять продукцию в сроки, согласованные с производственными возможностями предприятия по всему циклу планирования. Практически та же цифра (2%) получилась при расчете экономического эффекта от снижения потерь в сфере управления складскими запасами. С помощью системы вы будете получать в режиме мониторинга информацию о состоянии конкретных материальных ресурсов в любом месте хранения в соответствии со всеми имеющимися внешними и внутренними документами. Если угодно, это можно назвать режимом непрерывной инвентаризации.

Таким образом, я предлагаю рассматривать внедрение интегрированной системы управления предприятием как полноценный инвестиционный проект, имеющий свою стоимость и

свой уровень рентабельности и доходности. Конечно, точную цену здесь указать практически невозможно. Но, например, уровень затрат предприятия с годовым оборотом в 20-30 млн. долл. на интегрированную систему М-2 на 150 рабочих мест с полной гарантией ее внедрения и возможностью использования страховых схем вряд ли превысит сумму в 600 тыс. долл. По нашим расчетам, такой проект равен приблизительно 30% годового дохода. При этом он является практически безрисковым, поскольку не включает внешних факторов, не контролируемых руководством предприятия и разработчиками систем. По сути внедрение интегрированной системы управления эквивалентно приобретению новой технологической линии, но с существенно более высокой финансовой эффективностью. При этом происходит ощутимый рост активов, поскольку внедренная информационная система стоит дороже.

11. Информационный Менеджмент

Информация и знания — термоядерное оружие в конкурентной борьбе нашего времени. Информация представляет большую ценность и обладает большим могуществом, чем природные ресурсы, гигантские предприятия или солидный счет в банке. Сегодня в одной отрасли за другой успеха добиваются организации, владеющие наиболее полной информацией или умеющие пользоваться ею эффективнее других, а не те, что мощнее. Wal-Mart, Microsoft и Toyota стали лидерами не потому, что были богаче, чем Sears, IBM или General Motors, — как раз наоборот.

познакомимся с тем, как информационные технологии позволяют экономить технику, деньги, товарно-материальные запасы; высвобождает финансы; повышают жизнестойкость корпорации; фантастически увеличивают ее прибыльность;

узнаем, почему и как новые модели управления вытесняют привычные бюрократические и иерархические схемы;

разберемся в том, что такое информационная экономика, как и почему знания стали важнейшим средством производства

покажем, как знания и информацию подключать к повышению продуктивности.

Все мы родом из Индустриального века. Но он кончился, наступил Век информации. Система хозяйствования, с которой мы расстаемся, имела дело почти исключительно с материальными ресурсами. Вещи, которые мы покупали и продавали, были в буквальном смысле слова вещами. Их можно было потрогать, понюхать, пнуть ногой покрышку, хлопнуть дверцами и услышать приятный стук. Земля, природные ресурсы — нефть, полезные ископаемые, энергия, — а также труд людей и машин были ингредиентами, из которых произрастало богатство. Перед производственными объединениями той эпохи стояла задача привлечения финансового капитала, чтобы эксплуатировать все эти источники благ, — и они с нею превосходно справились.

В наше время богатство — прежде всего продукт знаний. Знания и информация (не только научная, сюда относятся и новости, рекомендации, общение, развлечения, обслуживание) стали первичным сырьем экономики и ее важнейшей продукцией. Мы покупаем и продаем знания. Их нельзя понюхать или потрогать рукой; даже приятный стук, когда мы хлопаем дверцей автомобиля, может оказаться акустическим трюком, плодом удачной инженерной мысли. Отныне основное средство производства — не земля, не физический труд, не заводы, не техника, а знания и информация.

Когда-то природные ресурсы — земля, минералы, рыба — были главными источниками национального богатства и основными фондами корпораций. Потом первостепенное значение приобрел капитал в виде денег, заводов и машин. Теперь же и он уступает место силе мысли, "интеллектуальному капиталу".

Наступление Века информации и неожиданно распространившиеся со скоростью света информационные технологии являют собой одно из наиболее значительных... да нет, самое значительное событие нашего времени, способное изменить все стороны нашей жизни. Они есть везде и влияют на все. Турбореактивные двигатели неузнаваемо преобразили транспорт, нейлон — одежду, телевидение — сферу развлечений и новостей. Все эти технологии оказывают косвенное влияние на нашу жизнь. В отличие от них компьютеры затронули все отрасли и радикальным образом влияют на работу каждого из нас — сталевара, секретарши, финансиста или фермера. С тех пор как в наши дома вошло электричество, ни одно открытие не приводило к таким поистине революционным переменам. ЭВМ способна выписать счет-фактуру, включить станок, прошить строчку. Информационная технология, революционная сама по себе, является всего лишь составной частью революции в более широком смысле — наступления Века Информации.

ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ В РЕВОЛЮЦИЮ

Происходящие вокруг перемены — не просто новые течения, а результат действия нескольких колоссальных, неуправляемых сил — они носят глобальный характер, открывают новые необъятные рынки (и неизбежно плодят множество новых конкурентов), влекут за собой распространение информационных технологий и стремительное развитие компьютерных сетей, ликвидацию многоуровневой корпоративной иерархии (типичной организации Индустриального века, основанной на подчиненности) и, наконец, чреватого тяжелыми политическими последствиями сокращения размеров организаций и связанного с этим уменьшения числа рабочих мест.

Вот на какой почве возшла экономика новой "Информационной эры, в которой основными источниками богатства стали не природные ресурсы и физический труд, а знания, информация и коммуникации. Их прибирают к рукам новое поколение денежных тузов, разбогатевших не за счет добычи нефти или производства стали, а за счет продукции или услуг, не всегда имеющих материальную сущность. К таким "баронам" относятся, например, владельцы компании Netscape, чье программное обеспечение Navigator попадает к вам в компьютер через модем напрямую из интернетовских серверов компании, почти нигде не принимая материальную форму, или миллиардеры из корпорации Microsoft, у которой нет заводов, однако ее служащие возвели себе в Пьюджет-Саунде особняки, своей вульгарной роскошью ничем не отличающиеся от тех, что строили в Ньюпорте и Род-Айленде магнаты прошлого века.

Все эти свойства — **глобализация, компьютеризация, антииерархичность и нематериальность** — тесно связаны между собой. Подобно поленьям в печке, каждое из этих явлений помогает другим ярче гореть. В идущем от них свете и отбрасываемой ими тени становится ясно, что бизнес и общество в целом переживают пик перемен, по масштабу и последствиям сравнимых с теми, что выпали на долю наших прадедов и прапрадедов. Уже стали сравнивать события конца двадцатого века — наступление Века информации — со сдвигами и преобразованиями, которыми была отмечена Промышленная революция полтора столетия назад.

Что значит "информационная экономика"

Ответ на этот законный вопрос явился прежде, чем большинству пришлось в голову его задать. В 1962 году Фриц Мэчлап, экономист из Принстонского университета, опубликовал работу "Производство и распространение знаний в Соединенных Штатах", которая затем выросла до восьмитомного труда под общим названием "Знания. Их производство, распространение и влияние на экономику". Мэчлап предпринял попытку измерить экономическую ценность знаний.

Увы никто не повторил расчеты Мэчлапа и Пората до 1980 года, когда ученики Мэчлапа подсчитали, что "индустрия знаний" охватывала 36,5% валового национального продукта и было очевидно, что "информационная экономика" продолжает стремительно распространяться с одной отрасли на другую. Стоит только посмотреть на бурный рост применения компьютеров, коммуникации и индустрии развлечений. Каждая страна, компания и каждый человек все в большей степени зависят от знаний: патентов, процессов, навыков, технологий, информации о поставщиках и заказчиках и доброго старого опыта.

Знания стали важнейшим ингредиентом всего, что мы делаем, производим, покупаем и продаем. В итоге умение управлять интеллектуальным капиталом — добывать, увеличивать, хранить, торговать им или распределять его — стало важнейшей экономической задачей отдельных людей, отраслей и народов

ЗНАНИЯ - ОСНОВА ОСНОВ

В начале двадцатого века сталь была продуктом номер один. Ее высокая стоимость была обусловлена тяжелым физическим трудом по добыче железной руды в штате Миннесота, перевозкой миллионов тонн руды в Питтсбург или Бирмингем, а дальше — адской работой сталеваров. Мы и сейчас, конечно, выплавляем много стали, но материальная сторона процесса уже не столь значительна. Раньше на крупном предприятии на выплавку тонны стали требовалось три-четыре человеко-часа. А теперь компания Nucor Steel производит тонну листовой стали при помощи сложных компьютеров всего за 45 человеко-минут. Интеллектуальный компонент вырос, а материальный съезжился.

Теперь возьмем главный продукт конца двадцатого века — микросхемы. Стоимость всех продаваемых ныне микросхем превышает стоимость выплавленной за такой же период стали. Что придает им ценность? Уж конечно не материальные компоненты. Микросхемы изготавливаются главным образом из кремния, то есть обыкновенного песка, причем в малых количествах. Дороже всего обходится сложное проектирование микросхемы и проектирование производящих ее машин. То есть в микросхеме ценится ее интеллектуальное, а не физическое содержание.

Каждые четыре доллара из пяти, расходуемых Леви Страуссом на производство пары джинсов, тратятся на информацию, а не на то, чтобы произвести, покрасить, скроить и сшить столько-то метров ткани.

И вообще, по подсчетам Джеймса Брайана Куинна из школы бизнеса при Дартмутском колледже, затраты на информацию составляют три четверти добавленной стоимости почти всякой продукции. В прежние времена компаниям имело смысл держать на складах как можно больше всего, что могло потребоваться для производственного процесса. В свое время организованные по принципу вертикальной интеграции заводы Форда в Детройте, на которых выплавлялась собственная сталь и изготавливались все части автомобилей — и, конечно же, сами автомобили, — казались чудом техники. А в Информационном веке прогресс в области материального снабжения, компьютеры и современные коммуникации позволяют компаниям быстро доставлять все необходимое со стороны. Каждые три из десяти крупнейших промышленных производств закупают извне больше половины того, что им нужно.

В 1995 году средняя компания израсходовала на приобретение "чужих" материалов, деталей, услуг почти в пять раз больше денег, чем четыре года назад. Американские автомобилестроители больше не варят сталь и самостоятельно изготавливают меньше половины деталей своих машин. Chrysler закупает даже 70% деталей. Будет преувеличением, но отнюдь не нелепостью сказать, что "большая тройка" фактически представляет из себя студии дизайна и центры маркетинга, а не промышленное производство.

Словом, производство дематериализуется. "Мы наблюдаем,— говорят профессора Лихайского университета Стивен Голдмен, Роджер Нейджел и Ксннет Прайс,— слияние товаров с услугами. Это заставляет нас пересмотреть суть понятий "производство" и "продукт".

И, конечно же, мы во все большем объеме покупаем чистое знание в секторе обслуживания. Знаменитый нью-йоркский адвокат берет с клиента четыреста долларов в час не потому, что так уж дорого стоят материальные принадлежности его профессии: письменный стол, бюст Оливера Вен-делла Холмса и т.д. Нет вы покупаете его ум и профессионализм. Отрасли, передающие информацию, развиваются более быстрыми темпами, чем отрасли, перевозящие товары. Объем информации, передаваемой по телефону, ежегодно увеличивается на шестнадцать процентов, по компьютерной сети — на тридцать процентов, по сети Internet — и того больше.

Если взять авиаперевозки, то здесь вся прибыль кроется в информации. Издание Official Airline Guide рентабельно, но в начале девяностых общие убытки авиалиний составили несколько миллиардов долларов. Потери были бы неизмеримо больше, если бы их частично не компенсировали за счет информационных систем бронирования. Только десять процентов годового дохода AMR (родительской компании American Airlines) поступает от системы бронирования билетов Sabre; но в 1995 году, когда авиаперевозки вновь стали рентабельными, Sabre принесла 44% прибыли. В сущности, современный авиатранспорт представляет из себя две разных индустрии: собственно полеты, которые в лучшем случае приносят минимальную прибыль, и индустрию информации о полетах, которая даст основную прибыль и в кратчайшие сроки.

Деньги — и те перестали быть чем-то материальным. Было время, когда государства торговали валютой, а сотрудники Федерального резервного банка в Нью-Йорке грузили золотые слитки на тележки и переправляли из одного подвала в другой — принадлежащий другому государству. Сегодня ежедневно продается валюты примерно на 1,3 триллиона долларов, и она ни на одном этапе не принимает осязаемую форму.

Из стандартной единицы стоимости — строго фиксированного и ограниченного имущества, материальной и в то же время абсолютной "истины" — деньги превратились в нечто эфе-

мерное, неуловимое, электронное. На протяжении последних двадцати пяти лет они все больше отходили от устанавливаемого государством золотого эквивалента, каковая практика установилась пять тысяч лет назад (сейчас унция золота стоит 35 долларов), — чтобы принять новую, электронную форму. Отныне деньги — не что иное, как комбинация единиц и нулей — базовых элементов программирования. Это они — единицы и нули, символизирующие деньги, — несутся по проводам длиной в тысячи миль, мчатся по кабелю из стекловолокна, спрыгивают со спутников и расходятся лучами от одной ретрансляционной станции к другой. Эти новые деньги похожи на тени. Их холодновато-серые очертания можно увидеть, но не потрогать. Они не имеют ни веса, ни массы. Деньги стали бесплотным образом, не более.

Так же как Промышленная, Информационная революция затрагивает все стороны жизни. Американцам требуется столь ничтожное количество мускульной энергии, что Министерство сельского хозяйства призывает нас потреблять 2000 калорий в день. Это гораздо меньше тех 3700 калорий, которые мы все-таки потребляем (вот почему скамейки на стадионах кажутся нам узкими) и меньше 3752 калорий, считавшихся ежедневной нормой для рабов на плантации Джорджа Вашингтона в 1790 году (причем среди них почти не было толстых). Благодаря научным исследованиям, позволившим вывести высокоурожайные гибридные сорта пшеницы, ныне фермеры производят в пять раз больше пшеницы на один акр, чем в двадцатые годы. Иначе говоря, сегодняшний колос на 80% состоит из знаний.

В обороне информация играет ту же роль, какую раньше играли заводы. Сегодняшние вооруженные силы вкладывают все больше средств в обучение и образование. Процент выпускников высших учебных заведений в армии более чем удвоился. Война в Персидском заливе продемонстрировала эффективность "умных бомб" — ракет, запускаемых с авианосцев и тому подобных новинок, которым колоссальный объем информации и интеллекта позволяет точно попадать в цель и производить чрезвычайно эффективные разрушения за счет гораздо меньшего количества тринитротолуола. В наши дни стратеги из Пентагона прокручивают в воображении войны, исход которых будет решаться не на полях сражений и не на заводах, а в незримом поле информации. Вероятно, главными целями будущих войн станут информационные (включая финансовые и телефонные) системы, а также установки для выдачи военных команд. В окнах Пентагона допоздна не гасят свет: военные ломают голову над тем, как атаковать самим или обороняться от нападения на информационную инфраструктуру. В форте Мак-Нейр в Вашингтоне Национальный университет обороны, включающий сухопутный, морской и авиационный колледжи, пополнился колледжем управления информационными ресурсами. Как в военных, так и в гражданских делах материальный компонент сильно уменьшился в размерах, а интеллектуальный возрос.

Экономист Брайан Артур подытожил происходящие в системе хозяйствования сдвиги следующим образом: при старой экономике люди покупали и продавали "концентрированные ресурсы" — большое количество материала, связанного между собой ничтожным количеством информации (вспомните алюминий, на протяжении ста лет изготавливаемый из бокситов при огромных затратах электрической энергии). В новой экономике мы покупаем и продаем "концентрированное знание" — колоссальный объем интеллектуального содержания в крохотной материальной оболочке (примерами могут служить компьютерные программы или последняя модель самолета, цена которого в первую очередь обусловлена расходами по статье "исследования и развитие" (ИР).

Новой экономике предстоит неузнаваемо преобразить старую, но не покончить с ней. Крупнейший капиталист эры знаний, председатель правления Microsoft Билл Гейтс тратит огромные средства на содержание роскошного особняка и модных автомобилей — т.е. на вполне материальные вещи. В свое время Промышленная революция не отменила сельское хозяйство, потому что людям по-прежнему нужно было питаться; точно так же Информационная революция не отменит легкую промышленность, так как нам по-прежнему нужны пресловутые банки с пивом. Никто не может сказать наверняка, какие новые методы работы и достижения успеха создаст эта революция. Единственное, чего можно с большой долей уверенности ожи-

дать от любой революции, так это неожиданностей. Но уже сейчас очевидно: успех в интеллектуальной экономике зависит от новых умений и новых видов организации и управления.

Новая эра уже здесь, с нами, но пик общественных и экономических преобразований еще впереди. Переход может стать весьма болезненным. Как говорит главный экономист Первого бостонского банка Нил Сосс, "внедрение — гнуснейшая часть гнусной науки". И как мог бы сказать Робеспьер по пути на гильотину: "На сей раз это касается меня лично", — ибо переворот неизбежно отразится на каждой компании и карьере каждого.

КАК СТАТЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ КОМПАНИЕЙ

Последнее время резко возросли капиталовложения в информационные машины. В 1982 году американские компании израсходовали на компьютеры и телекоммуникационные приборы около 49 миллиардов долларов. К началу 1987 года эта сумма возросла до 86,2 миллиарда и продолжает расти. Если построить график, то две линии — капиталовложения в Индустриальном и Информационном веке — пересекутся в 1991 году, когда на производственные технологии было израсходовано 107, а на информационные технологии — 112 миллиардов долларов. Назовем его Первым годом Информационного века. С тех пор компании тратят больше средств на оборудование для сбора, обработки, анализа и распределения информации, чем на машины, которые штампуют, режут, собирают, поднимают и разными другими способами воздействуют на материальные объекты.

Они, эти цифры, не отражают также инвестиций в знания, то есть в исследования и развитие. Некоторые компании, особенно японские, вкладывают в ИР больше средств, чем во все виды основных фондов. Вот вывод, к которому пришел Фумио Кодама, профессор кафедры обновления производства университета Сайтама близ Токио: "Если инвестиции в исследования и развитие превысили инвестиции в основные фонды, можно сказать, что корпорация превратилась из места, где что-то производят, в место, где думают".

Что же компании получили за свои деньги? Последствия трудно прогнозировать даже на ближайшее время. С точки зрения производства главная цель и главный итог перемен — улучшение того, что уже существует: делать что-либо быстрее, лучше, дешевле или больше. Такой результат, отмечают социологи Ли Спраул и Сара Кислер в своей книге "Связи" (о том, как электронные сети влияют на деятельность организаций), является "механически ожидаемым". Это прежде всего "запланированное увеличение мощности и (или) рост производительности, позволяющие окупить вклады в новые технологии"; даже их трудно заранее подсчитать. Но перемены влекут за собой и эффекты второго порядка — неожиданные и принципиально непредсказуемые результаты и возможности.

Мы еще только-только начинаем понимать, до какой степени Информационная революция переделывает организации. Сложность понимания отчасти обусловлена особым характером ее ключевой технологии — компьютерной обработки информации. Вот что пишет профессор Гарвардской школы бизнеса Шошана Зубофф: "Информационная технология носит двойственный характер. С одной стороны, ее можно использовать для автоматизации производственного процесса — по логике, почти не отличающейся от логики системы машин XIX века, которая видела смысл внедрения машин в производство в замене человеческого труда технологией, обеспечивающей выполнение тех же процессов с большей непрерывностью и управляемостью. А с другой стороны, эта технология одновременно выдает информацию о производственных и административных процессах, лежащих в основе деятельности организации. Это делает "прозрачными" процессы, которые до сих пор оставались частично или полностью непроницаемыми. Таким образом информационная технология меняет традиционную логику автоматизации.

Одно, тем не менее, ясно: вкладывать деньги в оборудование, которое создает, кодирует, обрабатывает и распространяет информацию, стало более прибыльным делом, чем вкладывать их в технику, которая производит и перемещает материальную продукцию. Отдача от инвестиций в интеллектуальный капитал сродни отдаче от вложений в исследования и развитие. Профессор Колумбийского университета Фрэнк Лихтенберг подсчитал выгоду от капиталовложений в новый завод вместе с оборудованием (то есть на материальный капитал) и сравнил ее с выгодой от затрат на исследования и развитие. Оказалось, что доллар, затраченный на ИР, при-

носит прибыль в восемь раз большую, чем доллар, вложенный в технику. Новые машины дают всего лишь возможность лучше выполнять старую работу — происходит чисто количественное изменение. Затраты же на ИР ведут к выпуску качественно новых товаров и услуг, имеющих большую ценность, чем их предшественники.

ИНФОРМАЦИЯ БРОСАЕТ ВЫЗОВ

Одно из главных достоинств информации — то, что она помогает избавиться от затоваривания. Война между информацией и товарно-материальными запасами — это история векового соперничества, все равно как нескончаемый словесный поединок шекспировских Беатриче и Бенедикта.

Борьба идет за цену и доступность. Есть ли у вас то, что мне нужно, по устраивающей меня цене? На протяжении почти всей истории бизнеса запасы одерживали верх, потому что информация была недостаточно точной. Недостаток сведений о том, что именно им может понадобиться, компании компенсировали за счет излишних запасов.

Насколько же выгоднее пользоваться информацией, а не запасами? Достаточно для того, чтобы поставить на колени крупнейшие в мире компании: ведь именно такая замена позволила японским автомобилестроителям разгромить Детройт. За нехваткой денег и пространства японцы отказались от капиталоемкого, по американскому образцу, автомобилестроения. В перенаселенной Японии не было места для заводов-гигантов; из-за недостатка средств компании не могли позволить себе роскошь "связывать" триллионы иен, помещая их в запасы. Выход: вместо того чтобы "на всякий случай" держать на складах детали, следует организовать их доставку в нужный момент. Технология, воплотившая в себе технический гений компании, получила название "канбан". Вся знаменитая система "канбан" уместается на небольшом листке бумаги вроде каталожной карточки, прикрепленной к ящику с деталями. Когда детали подходят к концу, рабочий на сборочном конвейере вешает карточку на специальную движущуюся бечевку, и она едет назад, сигнализируя: "Дайте, пожалуйста, еще деталей". Вот и весь "канбан" — если не считать, что линии передачи информации пронизывают всю систему снабжения компании. В итоге никто не держит деталей больше, чем абсолютно необходимо. Место запасов заняла точная оперативная информация.

В сегодняшнем, насквозь пронизанном проводами мире коммерции информация все чаще побеждает товарно-материальные запасы. Быстро снижающаяся стоимость информации неузнаваемо преобразила экономику современных организаций. Компании могут пользоваться огромными количествами информации, сортировать ее и обращаться к ней бесконечное число раз, передавать со скоростью света и заменять лишние товары знаниями. По словам Дэвида Хейла, главного экономиста системы финансового обслуживания Kemper Financial Services в Цюрихе, "новые компьютеризованные системы контроля произвели структурную корректировку в сторону уменьшения уровней запасов". Отношение запасов товарной продукции к проданным товарам варьируется в зависимости от цикла деловой активности: оно становится выше на начальной стадии спада в бизнесе и, наоборот, падает ниже, когда начинается оздоровление отрасли, — но в целом существует ярко выраженная тенденция к снижению этого отношения.

Торжество информации над материалами преобразует одну отрасль за другой. В такой древней сфере человеческих занятий, как сельское хозяйство, знания выполняют функции элеваторов и площадей под посевами. Вот что говорит Сет Ллойд, профессор кафедры механизмов Массачусетского технологического института: "В девятнадцатом веке фермер, стремясь обезопасить себя на случай неурожая, засеивал сразу несколько полей. Сегодняшний фермер продает опцион — блок информации, фиксирующей сделку на товарной бирже, — и таким образом обеспечивает себе гарантированный доход в случае падения урожая". В центре Pioneer Hi-Bred International ученые выводят сорта кукурузы, устойчивые к болезням, высокоурожайные или отвечающие специфическим требованиям, например с большим содержанием масла. Десять лет назад для такой работы требовались сотни акров земли и труд множества людей. В наши дни химики создают новые гибридные сорта, воздействуя на ДНК растений в лабораторных условиях. Помимо экономической выгоды, Pioneer Hi-Bred рассчитывает сэкономить два года из каждых семи или десяти, необходимых для выведения нового сорта. Благодаря всем этим преиму-

ществам компания может уделить внимание выведению множества специфических сортов: от промышленных с высоким содержанием крахмала до маслосодержащих для приготовления пищи. Вице-президент по науке Рик Мак-Коннелл с гордостью говорит: "Кукуруза больше не продукт для массового употребления".

С увеличением полезности информации, информационной технологии и информационных работ у компании возникает больше возможностей заменять ими дорогостоящие материальные ресурсы: не только запасы, но даже заводы или товарные склады. Используя скоростные коммуникационные сети данных для "отслеживания" производственных процессов, запасов и заказов, компания GELighting с 1987 года закрыла двадцать шесть из принадлежавших ей тридцати четырех складов в Соединенных Штатах и заменила двадцать пять центров обслуживания клиентов одним новым высокотехнологичным центром. В результате все эти материальные фонды — сооружения и товарные запасы — были заменены сетями и базами данных, то есть интеллектуальными фондами. В восточной Бельгии, на расстоянии "брось-камешек" от границы с Голландией, находится фабрика компании Owens-Corning по производству изоляционных материалов из стекловолокна. Работа на ней носит циклический характер, так как зависит от размаха жилого и торгового строительства. Однако наивысшей производительности фабрика достигает в периоды постоянной загрузки. Все это вынуждает Owens-Corning хранить колоссальные объемы готовой продукции — досок и мешков из стекловолокна — на гигантском складе, а то и под открытым небом. "Нам нужен еще один склад, больших размеров", — посетовал в разговоре со мной управляющий. Но вряд ли он его получит. Рик Кархер, главный экономист компании, поклялся: "Мы заменим излишки информацией!" Он подсчитал, что если запасы сырья будут в точности соответствовать производственным планам, а заказы — моментально отражаться в закупках всего необходимого и производственных графиках, фабрика сможет значительно сократить запасы сырья и готовой продукции, так что нужда в новых складских помещениях отпадет навсегда.

Замена товарно-материальных запасов информацией привела к изменениям в розничной торговле. В магазинах сети Hallmark Cards прямо на месте, в киоске с электронным оборудованием, могут изготовить открытку специально по вашему заказу. Вы зайдете в магазин звукозаписей, и вам тут же запишут кассету по вашему вкусу. У компаний IBM и Blockbuster Video есть технология моментальной записи компакт-дисков с серверов, расположенных в каком-то другом месте. Пока что музыкальные компании не горят желанием внедрять новую технологию, но это неизбежно. Подросток заглянет в Tower Records, спросит новый диск любимой группы, и продавец при нем его изготовит. Высокоскоростная линия передачи данных заменит складирование.

То же можно сказать и о книгах: их изготовление прямо на месте — вопрос времени. Кэти Уолт, консультант, по совместительству преподает в школе бизнеса Ратчерского университета курс антропологии организаций. Вместо того чтобы пользоваться учебником, она подбирает статьи из специальных журналов и газет, главы из книг и другой материал. Все это она относит в ближайшее литагентство Kinko. Там утрясают вопросы с авторскими правами. Затем сканируют все материалы для введения в компьютер, распечатывают и переплетают, пользуясь принтерами с высокой разрешающей способностью, и из них выходят страницы. Правда, книга получается без обложки, а переплет носит чисто утилитарный характер, но Уолт и ее студенты вполне довольны. И никаких запасов, ни одной недостающей или лишней копии. Думается, не за горами то время, когда вы зайдете в Barnes&Noble и увидите агрегат — помесь копировальной машины и музыкального автомата. Выберете книгу. Вставите в щель кредитную карточку. И отправитесь в кафетерий. Всего лишь через несколько минут после того, как вы со своим ЭкапуччиноЭ найдете свободный столик, подойдет служащий и вручит вам вполне приличный на вид — может быть, даже красивый — экземпляр нового триллера Джона Гришема, еще тепленький после принтера. Наконец-то издатели и продавцы книг смогут уменьшить бремя ужасающих завалов: ведь около трети отгружаемых издательствами книг возвращаются непроданными.

Некоторые предприятия розничной торговли уже окончательно дематериализовались. Теперь, особенно в сезон перед Рождеством, почта ежедневно доставляет товары из несуществующих универмагов. К примеру, торгующая электроникой фирма CUC International вообще не держит запасов товарной продукции. Имеется каталог — перечень, скажем, нескольких десятков недорогих радиоприемников с часами. Покупатель звонит в компанию по телефону либо входит из своего компьютера в сети CompuServe или America Online и делает заказ. CUC передает его изготовителю, забирая себе комиссионные. Глава фирмы Уолтер Форбс утверждает: «Это запасы из виртуальной реальности. Мы ничего не складуем — и продаем все».

Торжество информации становится все более заметным даже в банковском деле.

В банке мраморные стены,

Серебром набит подвал,

За которое рабочий

Пот нещадно проливал.

Это - фольклор пятидесятих годов. А сегодня отделения банка — с мраморными стенами, стальными решетками, внушительными сейфами, горами счетов и купюр — превратились в банкоматы, стоящие у входа в супермаркет, рядом с автоматами для продажи кока-колы, с небольшим запасом банкнот. Но и они, эти автоматы, постепенно уменьшаются до размеров обычной книги. Они снабжены сканерами для считывания кредитной или дебетной карточки, — и никаких долларов вообще, только бешеный вихрь электронов, забирающий деньги со счета покупателя в банке и передающий их на счета продавца. Здесь опять-таки информация (идея денег) заменяет собой материальные ресурсы (банкноты).

"Если бы нам пришлось заново строить банки, мы не стали бы прибегать к кирпичам и известковому раствору", — говорит Нил П.Миллер, управляющий Фондом нового тысячелетия в Fidelity Investments. И он прав: стройматериалов понадобилось бы гораздо меньше. Wells Fargo & Company, девятый по величине национальный банк, первоначально служивший хранилищем для золотых самородков, сократил число своих отделений, по традиции имеющих площадь 7500 квадратных футов, с 624 до 537 и, возможно, доведет их число до четырехсот. Для любой традиционной отрасли это означает закрытие, однако в то же самое время Wells Fargo создает в супермаркетах Калифорнии "мини-филиалы" с полным обслуживанием площадью в 400 квадратных футов и устанавливает 500 дополнительных киосков площадью 36 квадратных футов.

Ознакомившись со всеми этими способами избавления от запасов, можно сделать простой, но исключительно важный вывод: каждый ящик с деталями, каждый поддон с сырьем, каждый неоплаченный счет, каждое письменное сообщение, идущее от одного должностного лица к другому, — все это бессмысленная трата времени и денег. Только бухгалтер может считать это "работающим капиталом". Избавиться от него — значит сделать один из первых шагов по пути, на котором инвестиции в информацию и знания способны поднять эффективность корпорации.

ИНФОРМАЦИЯ НАЧИНАЕТ ЖИТЬ СВОЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЖИЗНЬЮ

Директор лаборатории средств информации в Массачусетском технологическом институте и известный новатор Николае Негропonte сделал вывод: мир атомов — осязаемая, физическая реальность — уступает место миру битов, бесплотных электронных импульсов. В этом мире персональные компьютеры становятся торговыми автоматами, к которым люди обращаются буквально за всем: от секса до покупки акций на открытых торгах. Действительно, все это имеет место, но существует и многое другое, что вступает в противоречие со зловещим образом нации угрюмых субъектов, целыми днями просиживающих в темных комнатах перед светящимися экранами компьютеров. И сегодня торговцы по каталогам, такие как Lands' End, открывают новые, вполне реальные универмаги. Таймс-сквер в Нью-Йорке и третья улица в Санта-Монике, Калифорния, кишат вполне реальными гуляющими. Интеллектуальная экономика и интеллектуальные компании — вещи тонкие и чрезвычайно интересные и, уж конечно, не сводятся к одной дематериализации. В интеллектуальной компании информация начинает жить своей собственной жизнью, отдельной от материальных ресурсов; она парадоксальным образом

становится такой же осязаемой, как материальная среда, к которой мы привыкли. Чтобы понять материализацию нематериального, требуются кое-какие усилия, а также пояснения, но без этого не сделать знание своим союзником в жизненной борьбе.

В корпорации старого образца информация, как правило, имела материальное воплощение: была напечатана на бумаге и прикреплена к соответствующему объекту. Если вам требовалась рубашка, вы шли в магазин, выбирали подходящий предмет одежды и расплачивались за него — наличными, или выписывали чек, или пользовались своим кредитом в магазине, о чем здесь же, в бухгалтерии на втором этаже, делалась соответствующая запись. Рубашка и информация о ней, включая переход денег от одного владельца к другому, находились в одном месте.

В новой экономике поток информации и поток материальных объектов зачастую расходятся. Если вам понадобилась рубашка, вы листаете каталог, потом снимаете телефонную трубку и посылаете ваш голос по электронной сети — диктуете номер вашей кредитной карточки клерку, который, скорее всего, сидит в Омахе — центре торговли по телефону. Он (или она) по другой электронной сети проверяет вашу платежеспособность, а затем по третьей сети передает указания на склад компании — не обязательно расположенный в Омахе, — чтобы вам доставили товар. Рубашка и счет за нее путешествуют разными дорогами. Вы платите не торговцу, а кредитной компании, и не наличными, а путем электронного перевода абсолютно бесплотных сумм из одного банка в другой, а затем продавцу. Даже если вы купите рубашку в магазине, воспользовавшись услугами Visa или MasterCard, вы и товар попадете домой совершенно иным путем, нежели пойдет оформление сделки. А на фабрике, где прежде стояло множество машин-специалистов, теперь красуются "умные" агрегаты, которые по сути являются полными невеждами. Управляемые компьютером гибкие производственные системы направляют сотни сверл и других инструментов и обладают почти неограниченными возможностями варьировать свою работу, но кто-то или что-то со стороны должны сказать им, что делать. Машина и знание разделились. Без указаний программиста или другого компьютера машина не работает.

Когда-то информация была тенью, не более: ярлык, прикрепленный к костюму, запись в бухгалтерской книге. Беря происхождение в материальном мире, она иногда опережала действительность, иногда следовала за ней, но всегда была неотделима от нее, полезная не сама по себе, а потому что раскрывала содержание той или иной вещи; само ее существование — если тень может существовать — зависело от отбрасывающего ее предмета.

Тень отделилась, как в сказке: окно захлопнулось, и она очутилась в западне — вот что отличает производственные и иные организации в Информационном веке. Знание и информация ныне существуют в своей собственной реальности, которая может быть отделена от физического перемещения товаров и услуг. Этот раскол имел по меньшей мере два важных последствия. Во-первых, информацией и средствами ее получения и обработки можно управлять точно так же, как материальными и финансовыми фондами. Во-вторых, если знание — важнейший источник богатства, тогда людям, компаниям и народам должно быть выгодно вкладывать деньги в средства производства и распределения знаний. Эти средства не обязательно являются архисложными штуковинами, а капиталовложения в них — вложениями в суперновые технологии.

Старые представления живучи. Поскольку в прошлом материальные объекты и информация о них соединялись в единый поток, их было легко перепутать. Неумение понять разницу может обойтись дорого.

Четкое понимание того, что можно управлять тенью — информационными потоками, — способно стать колоссальным источником повышения производительности и прибыли. Располагая современными компьютерными сетями, больше нет нужды печатать и прикреплять к продукции или услугам информацию в виде ярлыков и инструкций. И то и другое может существовать самостоятельно. С этого и началось перепроектирование организаций, ставшее в короткий срок настолько популярным, что в 1995 году американские компании истратили на консультации по радикальной перестройке бизнеса больше денег, чем на импорт другого средства повышения производительности — кофе. Главное открытие, благодаря которому началась рекон-

струкция, состояло в том, что управление потоками информации, отделенными от потоков товаров и услуг, дает гораздо более высокие результаты, чем когда они слиты воедино.

КОНЕЦ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ

Интеллектуальная компания путешествует налегке. После того как информация заменила собой груду материальных объектов и, освободившись от своей материальной оболочки, зажила собственной деловой жизнью, компания стала совершенно иным организмом. Традиционная компания — это совокупность материальных средств производства, приобретаемых капиталистами в собственность и берущими на себя ответственность за их сохранность и использование в производственных целях с помощью наемных работников. Интеллектуальная организация отличается от этого образца целым рядом параметров. Как будет показано ключевые фонды интеллектуальной компании не только неосязаемы, но и непонятно, кто ими владеет и несет за них ответственность.

Действительно, интеллектуальная компания вполне может обходиться без многих традиционных средств производства. Точно так же, как информация заменяет собой рабочий капитал, интеллектуальные фонды заменяют материальные. В результате финансовая структура интеллектуальной компании настолько отличается от структуры компании индустриального века, что ее невозможно постичь, пользуясь прежними понятиями. Полезный пример — сравнение двух крупнейших компьютерных компаний — Microsoft и IBM. Их судьбы давно и тесно переплелись между собой. Легендарная компания пятидесятых, шестидесятых и семидесятых годов, IBM в 1983 году выбрала для управления своими персональными компьютерами дисковую операционную систему Microsoft (т.е. MS-DOS), что позволило компании Гейтса стать лидером прошлого и настоящего десятилетия. Этому не мешает даже то, что годовой объем продаж IBM более чем в 50 раз выше, чем у ее крошечного узурпатора. И, уж конечно, IBM с ее знаменитым девизом: "ДУМАЙТЕ!", ее созвездием ученых — нобелевских лауреатов — и без малого четырьмя тысячами изобретений, запатентованных ее служащими только в 1993—1995 годах, также не теряет даром времени, если говорить о корпоративном интеллекте.

Но старая компания Тома Уотсона создавалась по совершенно иному принципу, нежели детище Гейтса и Пола Аллена. Заглянув в деловые журналы обеих компаний, замечаешь колоссальную разницу. Несмотря на отставание от IBM в части объема продаж, Microsoft обладает большей ценностью. В ноябре 1996 года основной капитал IBM оценивался на рынке примерно в 70,7 миллиарда долларов, а основной капитал Microsoft — в 85,5 миллиарда. Но источники капитала были совершенно разными. В начале 1996 года IBM владела собственностью с учетом амортизации на 16,6 миллиарда долларов, вложенных в землю, заводы и оборудование; для Microsoft этот показатель равнялся всего 930 миллионам. Иначе говоря, на каждые сто долларов, вложенных в акции IBM, приходится 23 доллара основного капитала, тогда как за сто долларов акций Microsoft покупаешь лишь один доллар основных фондов!

Понятно, инвестор, приобретающий акции Microsoft, не покупает часть основных фондов в традиционном смысле; кстати, то же самое происходит, когда он покупает акции IBM, или Merck, или General Electric. Сегодня на каждый доллар, вложенный в корпорацию, приобретается нечто иное, нежели несколько лет назад. Маргарет Блэр из института Брукинкса, воспользовавшись базами данных Compustat, подсчитала соотношение между основными фондами (собственность, предприятия, оборудование) и общей рыночной стоимостью всех добывающих и промышленных компаний Соединенных Штатов. Оказалось, что в 1982 году эти фонды составляли 62,3% рыночной стоимости компаний; десятью годами позже их доля сократилась до 37,9%. И это еще были промышленные компании.

Некоторые высокоприбыльные организации вообще не имеют каких-либо материальных средств производства. К примеру, можно доказать, что Visa International, хотя она ежегодно заключает сделки на треть триллиона, фактически не существует. Visa — объединение, членами которого состоят банки и другие финансовые учреждения. Каждая компания-член владеет только той долей Visa — то есть долей портфеля держателей кредитных карточек, — которую она создала. Основатель компании Ди Хок называет это "холдинговой компанией наоборот, в том смысле, что не она владеет составляющими ее функциональными подразделениями, а они

ею". Акционеры Electronic Data Systems (EDS) на протяжении многих лет не были владельцами своих фондов, хотя акции продавались на Нью-Йоркской бирже. Все, чем "владела" EDS (по крайней мере до 1996 года), принадлежало General Motors. Все, чем "владели" вкладчики,— лишь легко подлежащими отмене заверениями в том, что некоторая доля будущей прибыли EDS будет выплачена им в виде дивидендов.

Для интеллектуальных компаний характерно стремление максимально освободить свои балансы от основного капитала. Штаб-квартиры компаний переезжают в арендованные помещения; банки переводят закладные в ценные бумаги; производители поручают перевозку своей продукции компании Ryder, вместо того чтобы иметь собственный парк грузовых машин; вертикальный способ интеграции сменяется виртуальной организацией. Интеллектуальная компания не стремится владеть имуществом. Наоборот, чем его меньше, тем лучше: пока компания владеет интеллектуальным капиталом, она будет получать доход, не обременяя себя приобретением имущества и не неся лишних расходов на его содержание.

Интеллектуальные компании путешествуют налегке!

Как доверенные лица, распоряжающиеся собственностью владельцев, менеджеры должны хорошенько понять этот феномен. Он имеет жизненно важное значение для конкуренции, особенно в отраслях, которые не могут не владеть средствами производства. Автор книги "Миграция цены" Адриан Сливотски предсказывает: "Многим фондоинтенсивным видам предпринимательства, таким как торговля недвижимостью, производство стали или химических веществ, будет все труднее зарабатывать деньги", поскольку значительная часть их средств "заморожена" в виде основного капитала.

Трудно — но не невозможно. Как мы уже видели, почти все организации являются информации-онноемкими. Даже фондоемкая компания коммунальных услуг, такая как Electricite de France, продает свои знания по части управления сетями, помогая строить заводы и руководя электрическими компаниями в Аргентине, Китае, Береге Слоновой Кости, Португалии, Швеции, Украине и многих других странах. Благодаря тому, что знание и его источники существуют в своей собственной реальности, управление интеллектуальным капиталом доступно и выгодно любой организации. Вот мнение главы французской компании по разработке компьютерных программ Ришара Колена: "Сегодня мы думаем о том, как с помощью знаний производить то же самое с меньшими затратами. Завтра мы примем вызов Информационного века — станем думать о том, как сделать больше в новых "видах деятельности".

12. КИС и ИСУП: шесть различий

Споры о смысловом наполнении терминов испокон веков превращались в "долгоиграющие" баталии. Достаточно вспомнить дебаты о морали или интеллигентности, разгорающиеся среди философов на каждом новом витке развития человеческого общества.

В российском компьютерном сообществе не стихают дискуссии о том, что считать КИСами, а что ими не считать и почему. Мы попробуем внести свою лепту в терминологические споры.

От основания к вершине

Трехгранная пирамида является собой одну из интерпретаций корпоративной информационной системы (КИС) со всеми сопутствующими связями. Главная роль КИС — поддержать функционирование и развитие предприятия, цель существования которого — получение прибыли за счет некоторой основной деятельности. Сферы деятельности могут быть очень разными — производство, строительство, торговля и др., при этом на верхнем уровне абстракции задачи управления в подобных организациях будут весьма схожими — организовать управление поступающими на вход предприятия ресурсами таким образом, чтобы на выходе получить запланированный (ожидаемый) результат.

Это означает, что в основу деятельности предприятия (и его ИС) должен быть заложен некоторый формально описываемый закон управления, позволяющий однозначно сказать, какой бизнес-результат будет получен, если на входе мы имеем определенное воздействие.

В случае промышленного производства признанным международным законом управления, уже заложенным в сотни западных интегрированных систем, считается стандарт MRP II.

Ну а если разработчиками системы изначально не определен закон управления, на основе которого построена программная реализация, то невозможно предугадать, как поведет себя ИС (и предприятие) при изменении входных параметров. Приведем конкретный пример. Базирующиеся на MRP-II системы могут быстро просчитать возможность выполнения нового заказа к нужному сроку при текущей загрузке производства. Более того, в случае, когда оказывается, что в сложившейся ситуации выполнить данный заказ в срок невозможно, система способна ответить на вопрос, во что обойдется заказчику выполнение заказа, если он все же на сроке настаивает (это, в частности, может потребовать приостановки уже запущенного производства). Ни одна российская система подобного пересчета пока сделать не может, поскольку планирование производства в них не проработано на таком уровне.

Правомочен вопрос: в каком отношении находятся КИС и ИСУП (интегрированные системы управления предприятием)?

Средняя часть трехгранной пирамиды, характеризующей управленческий срез предприятия, как раз и представляет собой загадочную КИС (или, на западный манер, EIS — Enterprise Information System). Теоретически предприятие может функционировать и без нее, практически же в современном постоянно усложняющемся и ускоряющемся мире это уже невозможно.

Термин "корпоративная" в нашей интерпретации означает, во-первых, способность ИС работать в распределенной структуре (корпорации), которую отличает множество территориально разбросанных филиалов. Во-вторых, в нашем понимании этот термин предполагает полнофункциональность (как по вертикали, так и по горизонтали). Если какое-либо ПО автоматизирует только деятельность бухгалтерии или склада, то это еще не КИС. Это одноаспектная автоматизированная система учета и анализа (финансового, материального и проч.), коих великое множество как на российском, так и на западном рынке.

В то же время на рынке присутствуют интегрированные системы управления предприятием (чаще именуемые в сегодняшней западной литературе ERP-системами). В редких случаях они покрывают все управленческие задачи по горизонтали и по вертикали (таковы возможности R/3, Baan, J.D.Edwards) и могут называться КИС. Во всех других случаях — см. "Шесть различий".

Шесть различий КИС и ИСУП

1. КИС, в отличие от ИСУП, нельзя выбирать, ее можно только возводить или заводить (в этом, пожалуй, ее единственное сходство с игривым и хитрым животным).
2. КИС всегда уникальна, поскольку отражает стиль управления и предпочтения высшего руководства предприятия, в то время как ИСУП вполне может быть тиражируемым решением.
3. ИСУП — фундамент КИС, поэтому КИС невозможна без ИСУП.
4. ИСУП отвечает за оперативный учет, КИС — за полный спектр управленческих действий (от учетных операций до стратегического планирования).
5. ИСУП имеет ярко выраженную отраслевую направленность, в то время как КИС носит более абстрактный характер.
6. КИС более редкий зверь, чем ИСУП, поскольку ее построить существенно труднее.

Послойное разбиение

Управленческую пирамиду можно условно разбить на два слоя: нижний — оперативный (или операционный, как иногда его тоже называют) и верхний — стратегический.

На вход КИС поступает информация об основных ресурсах, которыми необходимо управлять (финансовых, материальных, кадровых, информационных), в то время как ее выходом является результат основной деятельности предприятия.

По мере того как мы движемся вверх по пирамиде, переходя из слоя в слой, происходит структурирование первичной информации, ее свертка и фильтрация, так что попадающие к высшему руководству отчеты уже содержат всего несколько величин, однако самых существенных для выработки стратегических решений по управлению и развитию.

Еще раз подчеркнем, что интегрированные системы управления предприятием в основном охватывают слой, осуществляющий оперативный учет (в западной литературе именуемый OLTP — On-Line Transaction Processing), и слой, в котором хранятся структурированные (т. е. систематизированные в соответствии с требованиями среднего управляющего персонала) корпоративные данные. Вместе они образуют управленческую ИС нижнего уровня (в западной интерпретации — Management Information System — MIS), позволяющую менеджерам видеть разнообразную информацию в дружественном для себя виде: главбуха интересуют изменения в графике потоков денежных средств, линейного менеджера — последовательность работ и степень их выполнения, диспетчера производства — ведомость дефицита.

Понятно, что все тиражные ИСУП в этом разрезе можно рассматривать как некую основу, фундамент для построения КИС. Опыт и российских, и западных предприятий однозначно подтверждает, что ни одна крупная КИС не состоит только из одной тиражной системы (будь то ERP или не ERP). Всегда остаются бизнес-задачи, не входящие в ее функциональность. Важно, чтобы добавление дополнительных функций происходило с сохранением интегрированности (информация вводилась бы в систему один раз и все изменения в связанных объектах производились бы под жестким контролем ИС).

Выделенный нами стратегический слой начинается с систем поддержки принятия решений (Decision Support System — DSS), которые могут включать в себя ситуационные центры, средства многомерного анализа данных и прочие инструменты аналитической обработки (On-Line Analytic Processing — OLAP). Используемые на этом уровне специальные математические методы позволяют прогнозировать динамику различных показателей, анализировать затраты по разным видам деятельности, уяснять их детальную структуру, формировать подробные бюджеты по разным схемам. Такие средства, как правило, не входят в состав ИСУП, а являются разработками третьих фирм.

Венчающая пирамиду система выработки стратегических решений по управлению и развитию может вовсе обходиться без информационных технологий, ограничиваясь принятыми на

предприятия способами утверждения долгосрочных планов — заседанием совета директоров, коллегиальным обсуждением, мозговым штурмом и проч.

Надо сказать, мозговой штурм и стратегическое планирование (когда формируется одно видение будущего и прописываются шаги для его достижения) все больше теряют популярность. На западе входит в моду сценарное планирование, когда очень детально прорабатывается и планируется множество вариантов (сценариев) развития с максимальным учетом индивидуальных мнений участников обсуждения. Это позволяет в дальнейшем из имеющегося набора быстро выбрать наиболее подходящий вариант в зависимости от того, какие повороты демонстрирует судьба, и в соответствии с ним осуществлять тактические действия.

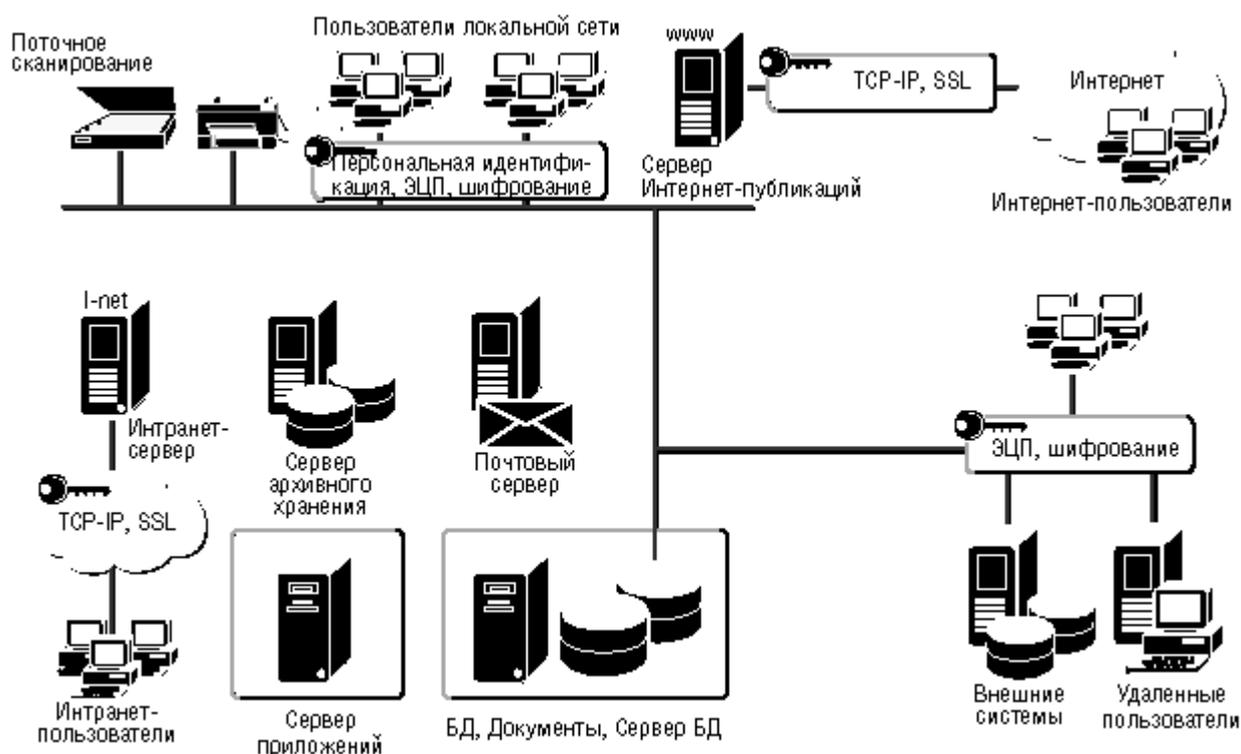
В заключение подчеркнем, что КИС — это еще и характеристика уровня развития предприятия, и если оно не прошло предшествующие этапы (приведение в порядок организационной структуры, а также период офисной или локальной автоматизации), то вряд ли сможет сразу совершить гигантский скачок. Поэтому о КИС следует говорить там, где уже накоплен реальный (положительный и отрицательный) опыт информатизации.

Построение КИС, начинающееся с внедрения ИСУП, — это мощное тестирование предприятия сверху донизу: его управляемости, качества принимаемых решений, баланса интересов, навыков работы в команде и т.п. Поэтому неуспех или остановка такого внедрения является серьезным сигналом для собственников предприятий: что-то неладно!

13. Как выбирать автоматизированную систему документационного обеспечения управления

Выбор автоматизированной информационной системы документационного обеспечения управления (АИС ДОУ) является в настоящее время весьма актуальной задачей для многих отечественных организаций и предприятий. Большинство публикаций на данную тему посвящено в основном отдельным функциональным достоинствам и недостаткам различных систем электронного документооборота. В них, как правило, не рассматриваются и не учитываются в полной мере требования самого объекта автоматизации - управленческой деятельности. Попытаемся определить совокупность наиболее значимых факторов, которые необходимо принимать во внимание при выборе АИС ДОУ.

13.1 Структурная схема АИС ДОУ организации



Такая систем призвана повысить эффективность управленческой деятельности организации за счет автоматизации всего комплекса работ с документами и должна решать следующие основные задачи:

- документирование (подготовка, оформление, согласование, утверждение и выпуск документов);
- обеспечение документооборота организации (регистрация и движение документов и их проектов, контроль исполнения поручений по обработке документов, списание в дело и поиск документов);
- архивное хранение (обеспечение поиска, выполнение правил хранения, использования и уничтожения архивных документов).

АИС ДОУ образует единое информационное пространство, предоставляющее пользователям средства совместной работы со всеми документами организации: поступающей и исхо-

дящей корреспонденцией, внутренними организационно-распорядительными материалами, а также с сопроводительной перепиской - в течение всего их жизненного цикла. А после завершения "активной жизни" документов система должна поддерживать их архивное хранение или фиксировать информацию об их уничтожении.

Создание уникальных заказных систем управления документооборотом в России, как и в большинстве других стран, уходит в прошлое. Обычно, если к АИС ДОУ не предъявляются какие-то фантастические требования, вполне достаточно тиражируемого, допускающего настройку ПО от известного производителя. Именно о таких продуктах мы и будем говорить далее.

13.2 Как анализировать и выбирать АИС ДОУ

Надо отметить, что к внедрению подобных систем каждую отдельную организацию побуждают различные причины, но общей целью является, как правило, повышение эффективности управления. При анализе тех или иных АИС ДОУ нужно не упускать из поля зрения следующее:

- учитывает ли система технологии ведения делопроизводства и документооборота, принятые на предприятии;
- поддерживает ли оборот документов, представленных как в бумажной, так и в электронной форме;
- обладает ли достаточной функциональной полнотой;
- имеет ли приемлемые эксплуатационные характеристики.

Конечно, необходимо также учитывать затраты на приобретение и эксплуатацию АИС ДОУ и каким-то образом оценивать ожидаемый экономический эффект.

Не следует забывать о последующем сопровождении системы и перспективах ее развития. Здесь надо обратить самое пристальное внимание на фирму-разработчика:

- давно ли и достаточно ли глубоко она специализируется в данной предметной области;
- сколько ее систем успешно эксплуатируется и каковы отзывы клиентов;
- достаточно ли развиты каналы сопровождения системы ("горячая линия", консультации как в офисе фирмы, так и выездные, службы внедрения и т. д.);
- каковы перспективы развития продукта.

Рассмотрим перечисленные выше критерии оценки АИС ДОУ более подробно.

Учет технологии ведения делопроизводства, документооборота и управления предприятием

Независимо от формы представления документов их обработка определяется в основном технологическим процессом делопроизводства и документооборота, принятым на предприятии. Недооценка этого положения, совершаемая, как правило, ИТ-специалистами организации, выбирающей АИС ДОУ, зачастую приводит к плачевным последствиям.

Бывали случаи, когда выбранная и приобретенная АИС ДОУ, казалось бы, обладала полным набором требуемых функциональных возможностей, однако процесс внедрения крайне осложнялся или вообще не доводился до конца из-за возникновения значительного количества мелких несоответствий и проблем, не поддающихся устранению с помощью настроек системы. А все дело в том, что закупленное решение было изначально спроектировано для иной системы управления предприятием, чем та, что применяется в данной организации, и для его успешного внедрения надо было изменить не только технологию документооборота, что возможно, хотя и не всегда, но и систему управления предприятием.

К этому готова далеко не каждая отечественная компания, поскольку она вынуждена подчиняться общим правилам управления, принятым в России. Причина многих неудач при внедрении зарубежных АИС ДОУ в том, что исторически сложившаяся и подкрепленная законодательными и иными правилами наша система управления просто не соответствует западным нормам и методам управления.

Традиционная российская технология работы с документами предполагает три уровня иерархии: руководители, служба делопроизводства, исполнители.

Руководители высшего ранга принимают решения о дальнейшем движении документов, подписывают их или визируют, проводят анализ сводок по состоянию исполнения документов. Они назначают исполнителей, устанавливают сроки завершения этапов, налагают резолюции.

Исполнители (структурные подразделения) занимаются обработкой документов; готовят исходящие материалы, взаимодействуя при необходимости с другими исполнителями; подписывают документы у руководства и передают их в службу делопроизводства для дальнейшего продвижения; получают напоминания о приближении или истечении срока исполнения; сообщают в службу делопроизводства о состоянии исполнения документа.

Служба делопроизводства осуществляет прием и регистрацию документов, первоначальный ввод данных в систему, продвижение документов по организации, рассылку их вовне, контроль за исполнением резолюций, выдачу различных сводок по состоянию исполнения документов, их выпуск и передачу в архив. Служба делопроизводства непосредственно отвечает за организацию документационного обеспечения управления.

Во многих развитых странах специализированная служба делопроизводства на предприятиях отсутствует, а технологический процесс существенно отличается от принятого в России. Каждый сотрудник использует свою собственную индивидуальную форму учета. Исполнители, в соответствии со своими прерогативами, решают многие вопросы преимущественно на горизонтальном уровне, без участия руководства.

Системы, ориентированные на эту технологию, более приспособлены к работе с электронными документами: учет движения бумажных носителей минимален или отсутствует вообще.

Сравнительные характеристики АИС ДОУ.

Примечания.

+ - высокая степень выражения данного свойства.

+/- - средняя степень выражения данного свойства.

-- низкая степень выражения данного свойства.

Н/д - нет данных

***По преysкурантам производителей, действующим на октябрь 2002 г.**

**** Без опций сервера документов, полнотекстового поиска и электронной почты.**

АИС ДОУ	"ДЕЛО"	LANDOCS	DOCUMENTUM	COMPANY-MEDIA	"БОСС-РЕФЕРЕНТ"
Web-сайт разработчика	www.eos.ru	www.landocs.ru	www.documentum.ru	www.intetrust.ru	www.boss.ru
Учет технологии отечественного делопроизводства и управления	+	+	Н/д	+	+
Поддержка бумажного и электронного документооборота	+	+	Н/д	+	Н/д
Функциональная полнота	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
<i>Отдельные функциональные характеристики</i>					
Потоковый ввод бумажных документов	+	+	+	+	Н/д
Совместная работа над документами	+	+	+	+	Н/д
Организация электронного архива	+	+	+	+	+
Полнотекстовый поиск	+	+	+	+	+
Формирование отчетов	+	+/-	+/-	+	+/-
<i>Эксплуатационные характеристики</i>					
Масштабируемость	+	+	+	+	+
Разграничение доступа пользователей и защита от несанкционированного обращения к документам и функциям системы	+	+	+	+	+
Протоколирование работы пользователей	+	+	+	+	+
Администрирование и обеспечение надежности	+	+	+	+	+
Используемые СУБД	Oracle, MS SQL Server	Oracle, MS SQL Server, Informix	Oracle, MS SQL Server, Sybase	Lotus Domino	Lotus Domino
ОС клиентских рабочих мест – Windows NT Workstation, 98, 2000	+	+	+	+	+
Средняя цена системы на 50 рабочих мест, долл.*	10 380	18 500**	Н/д	16 500	Н/д

13.3 Поддержка бумажного и электронного документооборота

Документы, циркулирующие в современной организации, обычно имеют две формы - традиционную бумажную и электронную. Переход к безбумажным технологиям сдерживается как существующей законодательной и нормативной базой, так и устоявшимися правилами и привычками. Причем эти правила и привычки как раз наиболее консервативны и изменяются значительно медленнее, чем возможности современных средств информатизации.

По-видимому, еще довольно долго в технологических цепочках обработки электронных документов сохранятся этапы, на которых эти документы будут переводиться в бумажную форму. Не секрет, что руководители предприятий зачастую предпочитают работать именно с бумагами. Кроме того, обмен документами между организациями и передача их в государственные архивы также происходят в бумажной форме.

Поэтому при выборе АИС ДОУ обязательно надо обратить внимание на то, какие технологические цепочки существующего документооборота можно будет перевести целиком в электронную форму, а какие нет.

Конечно, было бы идеальным, если бы предлагаемые на рынке системы одинаково хорошо и полно поддерживали и бумажный, и электронный документооборот. К сожалению, таких систем нет, а стало быть, выбирая автоматизированную систему, особенно из числа тех, что позиционируются как системы электронного документооборота, нужно очень тщательно проверить наличие у нее свойств, которые должны обеспечить работу с бумажными документами, когда это необходимо.

13.4 Функциональная полнота системы

Современная АИС ДОУ должна обеспечивать выполнение таких основных функций, как:

- регистрация входящей, исходящей и внутренней документации;
- направление документов исполнителям вместе с поручениями по ним и контроль за ходом исполнения поручений;
- списание документов в дело;
- передача дел в архив предприятия и ведение архива;
- рассылка исходящей корреспонденции;
- подготовка проектов документов и поручений и проведение процедур их согласования и утверждения;
- поиск по любому сочетанию параметров и выдача разнообразных сводок и отчетов.

Состав функций и их реализация в каждой конкретной АИС ДОУ могут существенно различаться, и при выборе продукта следует детально и тщательно рассматривать возможности каждого из них.

Поскольку требования к свойствам системы при решении сходных задач в тех или иных подразделениях одной и той же организации могут значительно различаться, важным качеством АИС ДОУ является ее функциональная полнота.

При анализе функциональности надо отделить первостепенные потребности будущих пользователей системы от непринципиальных и порожденных в основном боязнью изменений и другими психологическими причинами. Практика показывает, что после периода привыкания к работе в новых условиях пользователи обычно успешно адаптируются и далее уже рассматривают систему как необходимый инструмент своей повседневной деятельности.

13.5 Эксплуатационные характеристики

Эксплуатационные характеристики АИС ДОУ являются одним из важнейших критериев ее выбора, и оценивая их, целесообразно обратить внимание на следующие качества системы:

- простоту ввода в действие;
- масштабируемость;
- разграничение доступа пользователей и обеспечение защиты от несанкционированного обращения к документам и функциям системы;
- важность протоколирования работы;
- адаптируемость;
- наличие механизмов администрирования и обеспечения надежности.

Поговорим об этих качествах подробнее.

Ввод системы в действие. При выборе системы надо учесть статистические данные по срокам ее ввода в эксплуатацию у других потребителей и уточнить состав необходимых мероприятий по ее освоению. Одним из таких мероприятий является обучение пользователей, которое, как правило, совмещается ими с выполнением текущих служебных обязанностей. Поэтому крайне желательно, чтобы АИС ДОУ помимо работы с оперативной базой документов организации допускала бы и работу с их учебной базой, используемой для тренировки всех заинтересованных сотрудников.

Разумеется, современная АИС ДОУ должна иметь дружелюбный пользовательский интерфейс, максимально приближенный к интерфейсам наиболее популярных средств создания и редактирования документов (в частности, Microsoft Office).

Следует обратить внимание на правила номерообразования различных групп документов при их регистрации. Поскольку в период ввода системы в действие отдельные участки обработки документов могут быть не охвачены автоматизацией, желательно, чтобы система, хотя бы на первых порах, сохраняла наряду с новым и прежний порядок нумерации документов.

Так как во многих случаях внедряемая АИС ДОУ заменяет имеющуюся систему учета документов, актуальной задачей становится и импорт в нее ретроспективных данных.

Масштабируемость. Со временем количество рабочих мест в системе постепенно увеличивается. Обычно они устанавливаются сначала в местах регистрации документов, а затем поэтапно автоматизируются различные подразделения. Поэтому выбираемая АИС ДОУ должна обеспечивать возможность наращивания в широких пределах количества рабочих мест.

Разграничение доступа пользователей и обеспечение защиты от несанкционированного обращения к документам и функциям системы. АИС ДОУ должна обеспечивать разграничение доступа работников отдельных подразделений как непосредственно к текстам документов или их карточкам, так и ко всем этапам документооборота, включая наложение резолюций руководителями и подготовку отчетов исполнителями. Помимо аутентификации пользователей требуется поддержка нескольких уровней доступа (разрешающих, например, просмотр, редактирование, создание, удаление, печать, и прочих), определяемых в отношении каждого документа (и даже полей в регистрационной карточке), а также ролевых групп с различными полномочиями (допустим, группы начальников отделов).

В случае, если АИС ДОУ является территориально распределенной системой, желательно, чтобы для обмена документами по открытым каналам связи она имела встроенные и сертифицированные ФАПСИ средства цифровой подписи и шифрования.

Протоколирование работы пользователей. Протоколирование позволяет отследить всю историю документа (кто и когда его создал, редактировал, просматривал, печатал и т. д.) и дает возможность разрешать конфликтные ситуации при совместной работе над ним нескольких пользователей.

Адаптируемость. В силу разных причин на предприятии то и дело изменяются номенклатура дел, структура и состав подразделений. Система должна быть способна поддерживать эти изменения, сохраняя в неприкосновенности информацию о документах, обработанных ранее.

Администрирование и обеспечение надежности. Средства администрирования АИС ДОУ, позволяющие назначать и модифицировать ролевые полномочия пользователей по отношению к документам и функциям системы, должны уметь настраивать ее в соответствии с постоянно меняющейся организационной структурой. Желательно, чтобы действие таких настроек распространялось не только на отдельные документы, но и на их группы, имеющие иногда сложную иерархическую структуру. Для аналитической работы с документами не обойтись без инструментов, позволяющих относить документы к различным темам и классифицировать по тем или иным признакам.

Важнейшими характеристиками устойчивости АИС ДОУ к неизбежным сбоям и отказам являются: независимость функционирования рабочих мест друг от друга, время восстановления сеанса после его аварийного завершения, наличие средств обеспечения целостности данных и их резервного копирования.

АИС ДОУ, представленные на российском рынке

На рисунке представлена в самом общем виде структурная схема АИС ДОУ. Она может иметь двух- или трехзвенную архитектуру.

В Российской Федерации сейчас широко представлены три класса решений АИС ДОУ:

1) системы, разработанные российскими фирмами на базе промышленных СУБД ("Дело" компании "Электронные офисные системы", LanDocs от Ланит, ОПТИМА-WorkFlow производства "Оптими", "Кодекс" Центра компьютерных разработок, "Золушка" Научно-технологического центра Института развития Москвы и др.);

2) русифицированные версии популярных западных продуктов (Documentum 4i компании Documentum, DOCS Open фирмы Hummindbird, Lotus Domino/Notes корпорации IBM, DocuLive концерна Siemens и т. д.);

3) системы, созданные российскими фирмами на платформе Lotus Notes (CompanyMedia компании "ИнтерТраст", "БОСС-Референт" фирмы "АйТи", "Эскадо" от "Интерпроком ЛАН" и др.).

По данным отчета IDC о европейском рынке систем управления документами, опубликованного в феврале 2000 г., на конец 1998 г. лидером была Documentum 4i - 11,1% рынка. Далее за ней следовали (из систем, представленных в Российской Федерации) Lotus (только Domino.Doc) - 4% и DOCS Open - 3%.

Посетители выставки "Управление 2000" в ходе опроса на первые позиции поставили продукты Lotus Notes и "Дело".

Мы попытались свести в таблицу основные характеристики наиболее популярных систем: "Дело", Documentum 4i, CompanyMedia, "БОСС-Референт" и LanDocs.

Она не претендует ни на полноту, ни на исчерпывающий анализ рынка и характеристик сравниваемых систем. Все они постоянно развиваются и совершенствуются, и отсутствие тех или иных свойств на момент написания статьи вовсе не является окончательным приговором.

Нам представляется, что отечественный рынок АИС ДОУ еще далек от насыщения. Поскольку современные информационные технологии развиваются значительно быстрее, чем совершенствуются системы управления предприятием, на рынке в любой момент могут появиться и новые АИС ДОУ, обладающие значительно более широким спектром функций и ориентированные на самые разные сферы применения. Тем не менее вышеперечисленные критерии выбора системы, по-видимому, будут актуальны еще довольно долго.

14.Современные технологии анализа рисков в информационных системах

Целью анализа рисков, связанных с эксплуатацией информационных систем (ИС), является оценка угроз (т. е. условий и факторов, которые могут стать причиной нарушения целостности системы, ее конфиденциальности, а также облегчить несанкционированный доступ к ней) и уязвимостей (слабых мест в защите, которые делают возможной реализацию угрозы), а также определение комплекса контрмер, обеспечивающего достаточный уровень защищенности ИС. При оценивании рисков учитываются многие факторы: ценность ресурсов, значимость угроз, уязвимостей, эффективность имеющихся и планируемых средств защиты и многое другое.

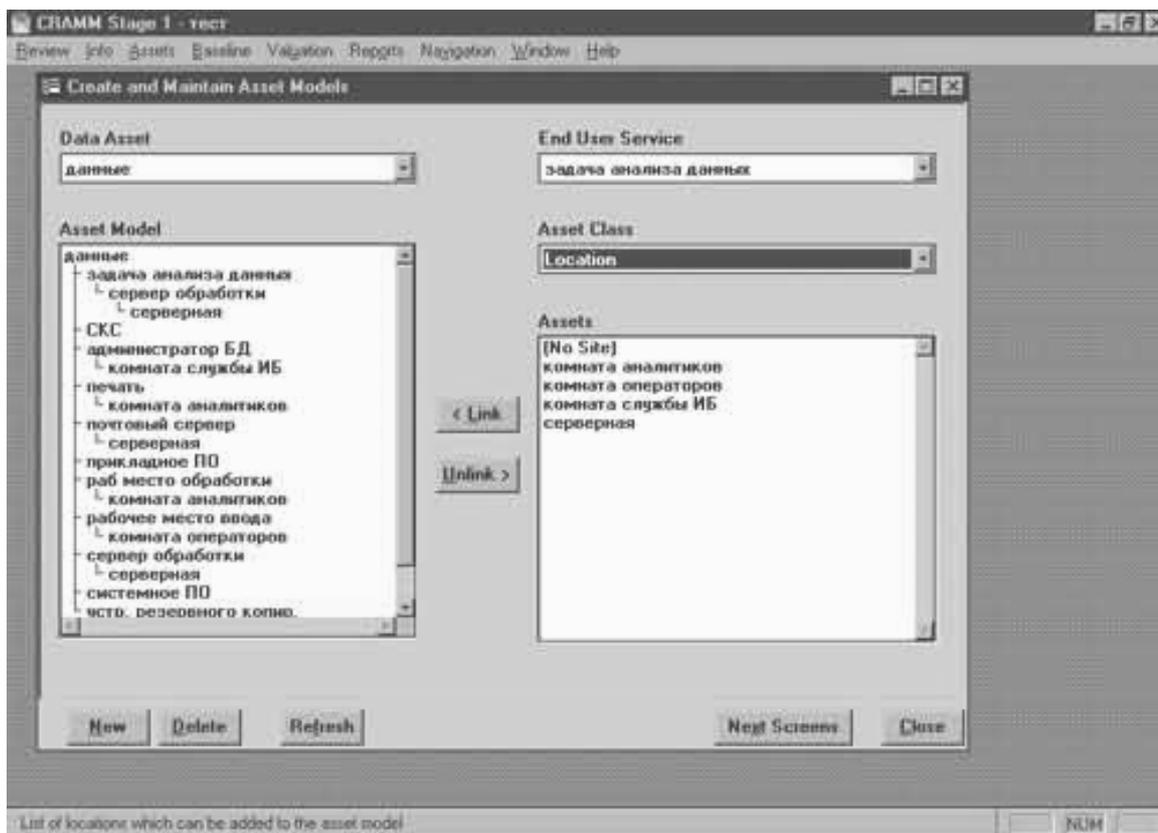
Современные технологии анализа рисков в России используются сравнительно редко. Основная причина такого положения состоит в том, что в руководящих документах (РД Гостехкомиссии) не рассматриваются аспект рисков, их допустимый уровень и ответственность за принятие определенного уровня рисков. Информационная система, в зависимости от своего класса, должна обладать подсистемой безопасности с конкретными формальными свойствами. Анализ рисков, как правило, выполняется формально, с использованием произвольных методик. В развитых странах это не так. К примеру, в американском глоссарии по безопасности можно найти термин Designated Approving Authority - лицо, уполномоченное принять решение о допустимости определенного уровня рисков. Вопросам анализа рисков уделяется серьезное внимание: десятилетиями собирается статистика, совершенствуются методики.

Однако положение начинает меняться. Среди отечественных специалистов служб информационной безопасности (ИБ) зреет понимание необходимости проведения такой работы. В первую очередь это относится к банкам и крупным коммерческим структурам, т. е. к тем, которые серьезно заботятся о безопасности своих информационных ресурсов.

14.1 Основные подходы к анализу рисков

В настоящее время используются два подхода к анализу рисков - базовый и полный вариант. Выбор зависит от оценки собственниками ценности своих информационных ресурсов и возможных последствий нарушения режима информационной безопасности. В простейшем случае собственники информационных ресурсов могут не оценивать эти параметры. Подразумевается, что ценность ресурсов с точки зрения организации не является чрезмерно высокой. В этом случае анализ рисков производится по упрощенной схеме: рассматривается стандартный набор наиболее распространенных угроз без оценки их вероятности и обеспечивается минимальный или базовый уровень ИБ.

Рис.1. Процедура анализа рисков



Полный вариант анализа рисков применяется в случае повышенных требований к ИБ. В отличие от базового варианта в том или ином виде оцениваются ресурсы, характеристики рисков и уязвимостей. Как правило, проводится анализ соотношения стоимость/эффективность нескольких вариантов защиты.

Таким образом, при проведении полного анализа рисков необходимо:

- определить ценность ресурсов;
- добавить к стандартному набору список угроз, актуальных для исследуемой информационной системы;
- оценить вероятность угроз;
- определить уязвимость ресурсов;
- предложить решение, обеспечивающее необходимый уровень ИБ.

14.2 Методология анализа рисков в ИС с повышенными требованиями в области ИБ

При выполнении полного анализа рисков приходится решать ряд сложных проблем: как определить ценность ресурсов? как составить полный список угроз ИБ и оценить их параметры? как правильно выбрать эффективные контрмеры?

Процесс анализа рисков делится на несколько этапов:

- идентификация информационных ресурсов;
- выбор критериев оценки и определение потенциального негативного воздействия на ресурсы и приложения;
- оценка угроз;
- оценка уязвимостей;
- оценка рисков;
- оценка эффективности существующих и предполагаемых средств обеспечения информационной безопасности.

На основе анализа рисков выбираются средства, обеспечивающие режим ИБ. Ресурсы, значимые для бизнеса и имеющие определенную степень уязвимости, подвергаются риску, если по отношению к ним существует какая-либо угроза. При оценке рисков учитываются потенциальное негативное воздействие от нежелательных происшествий и показатели значимости рассматриваемых уязвимостей и угроз.

Риск характеризует опасность, которой может подвергаться система и использующая ее организация.

Степень риска зависит от ряда факторов:

- ценности ресурсов;
- вероятности реализации угроз;
- простоты использования уязвимости для реализации угроз;
- существующих или планируемых к внедрению средств обеспечения ИБ, которые уменьшают число уязвимостей, вероятность возникновения угроз и возможность негативных воздействий.

14.3 Определение ценности ресурсов

Ресурсы обычно подразделяются на несколько классов - например, физические, программные ресурсы, данные. Для каждого класса необходима своя методика определения ценности элементов, помогающая выбрать подходящий набор критериев. Эти критерии служат для описания потенциального ущерба, связанного с нарушением конфиденциальности и целостности ИС, уровня ее доступности.

Физические ресурсы оцениваются с точки зрения стоимости их замены или восстановления работоспособности. Эти стоимостные величины затем преобразуются в ранговую (качественную) шкалу, которая используется также для информационных ресурсов. Программные ресурсы оцениваются тем же способом, что и физические, на основе определения затрат на их приобретение или восстановление.

Если для информационного ресурса существуют особые требования к конфиденциальности или целостности (например, если исходный текст имеет высокую коммерческую ценность), то оценка этого ресурса производится по той же схеме, т. е. в стоимостном выражении.

Кроме критериев, учитывающих финансовые потери, коммерческие организации могут применять критерии, отражающие:

- ущерб репутации организации;
- неприятности, связанные с нарушением действующего законодательства;
- ущерб для здоровья персонала;
- ущерб, связанный с разглашением персональных данных отдельных лиц;
- финансовые потери от разглашения информации;
- финансовые потери, связанные с восстановлением ресурсов;
- потери, связанные с невозможностью выполнения обязательств;
- ущерб от дезорганизации деятельности.

Могут использоваться и другие критерии в зависимости от профиля организации. К примеру, в правительственных учреждениях прибегают к критериям, отражающим специфику национальной безопасности и международных отношений.

14.4 Оценка характеристик факторов риска

Ресурсы должны быть проанализированы с точки зрения оценки воздействия возможных атак (спланированных действий внутренних или внешних злоумышленников) и различных не-

желательных событий естественного происхождения. Такие потенциально возможные события будем называть угрозами безопасности. Кроме того, необходимо идентифицировать уязвимости - слабые места в системе защиты, которые делают возможной реализацию угроз.

Вероятность того, что угроза реализуется, определяется следующими основными факторами:

- привлекательностью ресурса (этот показатель учитывается при рассмотрении угрозы умышленного воздействия со стороны человека);
- возможностью использования ресурса для получения дохода (показатель учитывается при рассмотрении угрозы умышленного воздействия со стороны человека);
- простотой использования уязвимости при проведении атаки.

14.5 Технология анализа рисков

Существует множество методик анализа рисков. Некоторые из них основаны на достаточно простых табличных методах и не предполагают применения специализированного ПО, другие, наоборот, его используют.

В табличных методах можно наглядно отразить связь факторов негативного воздействия (показателей ресурсов) и вероятностей реализации угрозы с учетом показателей уязвимостей. Образец таблицы приводится ниже.

Подобные методы сводятся к нескольким несложным шагам. Вот пример одного из таких методов.

На первом шаге оценивается негативное воздействие (показатель ресурса) по заранее определенной шкале (скажем, от 1 до 5) для каждого ресурса, которому угрожает опасность (ряд *b* в таблице).

На втором - по той же шкале оценивается вероятность реализации каждой угрозы.

На третьем шаге вычисляется показатель риска. В простейшем варианте методики это делается путем умножения ($b \cdot c$). Однако необходимо помнить, что операция умножения определена для количественных шкал. Для ранговых (качественных) параметров, каковыми являются показатель негативного воздействия и вероятность реализации угрозы, показатель риска в случае, если $b = 1$, $c = 3$, совсем не обязательно будет эквивалентен $b = 3$, $c = 1$. Соответственно должна быть разработана методика оценки показателей рисков применительно к конкретной организации.

На четвертом шаге угрозы ранжируются по значениям их фактора риска.

В рассматриваемом примере для обозначения наименьшего негативного воздействия и наименьшей вероятности реализации выбран показатель 1.

Данная процедура позволяет сравнивать и ранжировать по приоритету угрозы с различными негативными воздействиями и вероятностями реализации.

Применение каких-либо инструментальных средств не является обязательным, однако позволяет уменьшить трудоемкость анализа рисков и выбора контрмер. В настоящее время на рынке есть около двух десятков программных продуктов для анализа рисков: от простейших, ориентированных на базовый уровень безопасности, до сложных и дорогостоящих, позволяющих реализовать полный вариант анализа рисков и выбрать комплекс контрмер требуемой эффективности.

Программные средства, необходимые для полного анализа рисков, строятся с использованием структурных методов системного анализа и проектирования (SSADM, Structured Systems Analysis and Design) и представляют собой инструментарий для выполнения следующих операций:

- построения модели ИС с позиции ИБ;
- оценки ценности ресурсов;
- составления списка угроз и уязвимостей, оценки их характеристик;
- выбора контрмер и анализа их эффективности;

- анализа вариантов построения защиты;
- документирования (генерация отчетов).

Примерами программных продуктов этого класса являются CRAMM (разработчик - компания Logica, Великобритания), MARION (разработчик CLUSIF, Франция), RiskWatch (США).

Обязательным элементом этих продуктов является база данных, содержащая информацию по инцидентам в области ИБ, позволяющая оценить риски и уязвимости, эффективность различных вариантов контрмер в определенной ситуации.

14.6 Принципы, положенные в основу методик. Границы применимости методик

Один из возможных подходов к разработке подобных методик - накопление статистических данных о реальных происшествиях, анализ и классификация их причин, выявление факторов риска. На основе этой информации можно оценить угрозы и уязвимости в других информационных системах.

Практические сложности в реализации этого подхода следующие.

Рис. 2

ДЕСКРИПТОР УГРОЗЫ (a)	УГРОЗА А	УГРОЗА В	УГРОЗА С	УГРОЗА D	УГРОЗА Е	УГРОЗА F
Показатель негативного воздействия (ресурса) (b)	5	2	3	1	4	2
Вероятность реализации угрозы (c)	2	4	5	3	1	4
Показатель риска (d)	10	8	15	3	4	8
Ранг угрозы (e)	2	3	1	5	4	3

Во-первых, должен быть собран весьма обширный материал о происшествиях в этой области.

Во-вторых, применение этого подхода оправданно далеко не всегда. Если информационная система достаточно крупная (содержит много элементов, расположена на обширной территории), имеет давнюю историю, то подобный подход скорее всего применим. Если система сравнительно невелика, использует только новейшие элементы технологии (для которых пока нет достаточной статистики), оценки рисков и уязвимостей могут оказаться недостоверными.

Альтернативой статистическому подходу является подход, основанный на анализе особенностей технологии. Впрочем, он также не универсален: темпы технологического прогресса в области ИТ таковы, что имеющиеся оценки относятся к уже устаревшим или устаревающим технологиям, для новейших технологий таких оценок пока не существует.

Один из наиболее известных продуктов этого класса, CRAMM, рассмотрен ниже.

14.7 Метод CRAMM. История создания метода

В 1985 г. Центральное агентство по компьютерам и телекоммуникациям (ССТА) Великобритании начало исследования существующих методов анализа ИБ для того, чтобы рекомендовать наиболее пригодные для использования в правительственных учреждениях, занятых обработкой несекретной, но критичной информации. Ни один из рассмотренных вариантов не подошел. Поэтому был разработан новый метод, соответствующий требованиям ССТА. Он получил название CRAMM - метод ССТА анализа и контроля рисков. Затем появилось несколько его версий, ориентированных на требования министерства обороны, гражданских государ-

ственных учреждений, финансовых структур, частных организаций. Одна из версий, "коммерческий профиль", является коммерческим продуктом. В настоящее время продается версия CRAMM 4.0.

Целью разработки метода являлось создание формализованной процедуры, позволяющей:

- убедиться, что требования, связанные с безопасностью, полностью проанализированы и документированы;
- избежать расходов на излишние меры безопасности, возможные при субъективной оценке рисков;
- оказывать помощь в планировании и осуществлении защиты на всех стадиях жизненного цикла информационных систем;
- обеспечить проведение работ в сжатые сроки;
- автоматизировать процесс анализа требований безопасности;
- представить обоснование для мер противодействия;
- оценивать эффективность контрмер, сравнивать различные варианты контрмер;
- генерировать отчеты.

14.8 Концепция, положенная в основу метода

Анализ рисков включает в себя идентификацию и вычисление уровней (мер) рисков на основе оценок, присвоенных ресурсам, угрозам и уязвимостям ресурсов.

Контроль рисков состоит в идентификации и выборе контрмер, позволяющих снизить риски до приемлемого уровня.

Формальный метод, основанный на этой концепции, позволяет убедиться, что защита охватывает всю систему и есть уверенность в том, что все возможные риски идентифицированы; уязвимости ресурсов и угрозы идентифицированы и их уровни оценены; контрмеры эффективны; расходы, связанные с ИБ, оправданны.

Исследование ИБ системы с помощью CRAMM проводится в три стадии.

Стадия 1: анализируется все, что касается идентификации и определения ценности ресурсов системы. По завершении этой стадии заказчик исследования будет знать, достаточно ли ему существующей традиционной практики или он нуждается в проведении полного анализа рисков.

Стадия начинается с решения задачи определения границ исследуемой системы. Для этого накапливается информация о том, кто отвечает за физические и программные ресурсы, кто входит в число пользователей системы и как они ее применяют или будут применять, а также сведения о конфигурации системы.

Первичная информация собирается в процессе бесед с менеджерами проектов, менеджером пользователей или другими сотрудниками.

Проводится идентификация ресурсов: физических, программных и информационных, содержащихся внутри границ системы. Каждый ресурс необходимо отнести к одному из предопределенных классов. Затем строится модель информационной системы с позиции ИБ. Для каждого информационного процесса, имеющего, по мнению пользователя, самостоятельное значение и называемого пользовательским сервисом (end-userservice), строится дерево связей используемых ресурсов. Построенная модель позволяет выделить критичные элементы.

Ценность физических ресурсов в данном методе определяется стоимостью их восстановления в случае разрушения.

Ценность данных и программного обеспечения определяется в следующих ситуациях:

- недоступность ресурса в течение определенного периода времени;
- разрушение ресурса - потеря информации, полученной со времени последнего резервного копирования, или ее полное разрушение;

- нарушение конфиденциальности в случаях несанкционированного доступа штатных сотрудников или посторонних лиц;
- модификация - рассматривается для случаев мелких ошибок персонала (ошибки ввода), программных ошибок, преднамеренных ошибок;
- ошибки, связанные с передачей информации: отказ от доставки, недоставка информации, доставка по неверному адресу.

Для оценки возможного ущерба рекомендуется использовать некоторые из следующих параметров:

- ущерб репутации организации;
- нарушение действующего законодательства;
- ущерб для здоровья персонала;
- ущерб, связанный с разглашением персональных данных отдельных лиц;
- финансовые потери от разглашения информации;
- финансовые потери, связанные с восстановлением ресурсов;
- потери, связанные с невозможностью выполнения обязательств;
- дезорганизация деятельности.

Приведенная совокупность параметров используется в коммерческом варианте метода. В других версиях совокупность будет иной. Так, в версию, используемую в правительственных учреждениях, добавляются параметры, отражающие национальную безопасность и международные отношения.

Для данных и программного обеспечения выбираются применимые к данной ИС критерии, дается оценка ущерба по шкале со значениями от 1 до 10.

К примеру, если данные содержат подробности коммерческой конфиденциальной (критичной) информации, эксперт, проводящий исследование, задает вопрос: как может повлиять на организацию несанкционированный доступ посторонних лиц к этой информации?

Возможен такой ответ: провал сразу по нескольким параметрам из перечисленных выше, причем каждый аспект следовало бы рассмотреть подробнее и присвоить ему самую высокую из возможных оценок.

Стадия 2: рассматривается все, что относится к идентификации и оценке уровней угроз для групп ресурсов и их уязвимостей. В конце стадии заказчик получает идентифицированные и оцененные уровни рисков для своей системы.

На этой стадии оцениваются зависимость пользовательских сервисов от определенных групп ресурсов и существующий уровень угроз и уязвимостей, вычисляются уровни рисков и анализируются результаты.

Ресурсы группируются по типам угроз и уязвимостей. Например, в случае существования угрозы пожара или кражи в качестве группы ресурсов разумно рассмотреть все ресурсы, находящиеся в одном месте (серверный зал, комната средств связи и т. д.).

Оценка уровней угроз и уязвимостей производится на основе исследования косвенных факторов. Программное обеспечение CRAMM для каждой группы ресурсов и каждого из 36 типов угроз генерирует список вопросов, допускающих однозначный ответ.

Уровень угроз оценивается, в зависимости от ответов, как очень высокий, высокий, средний, низкий и очень низкий.

Уровень уязвимости оценивается, в зависимости от ответов, как высокий, средний и низкий.

Возможно проведение коррекции результатов или использование других методов оценки.

На основе этой информации рассчитываются уровни рисков в дискретной шкале с градациями от 1 до 7.

Полученные уровни угроз, уязвимостей и рисков анализируются и согласовываются с заказчиком. Только после этого можно переходить к третьей стадии метода.

Стадия 3: поиск адекватных контрмер. По существу, это поиск варианта системы безопасности, наилучшим образом удовлетворяющей требованиям заказчика. По завершении стадии он будет знать, как следует модифицировать систему для принятия мер уклонения от риска, а также для выбора специальных мер противодействия, ведущих к снижению или минимизации оставшихся рисков.

На этой стадии CRAMM генерирует несколько вариантов мер противодействия, адекватных выявленным рискам и их уровням. Контрмеры можно объединить в три категории: около 300 рекомендаций общего плана; более 1000 конкретных рекомендаций; около 900 примеров того, как можно организовать защиту в данной ситуации.

На этой стадии можно провести сравнительный анализ эффективности различных вариантов защиты.

14.9 Заключение

Рассмотренная методология анализа рисков и управления ими полностью применима и в российских условиях, несмотря на то, что показатели защищенности от НСД к информации и требования по защите информации различаются в российских РД и зарубежных стандартах.

Особенно полезным представляется использование инструментальных средств типа метода CRAMM при проведении анализа рисков информационных систем с повышенными требованиями в области ИБ. Это позволяет получать обоснованные оценки рисков, уязвимостей, эффективности защиты. Существенным достоинством таких методов является возможность проведения исследования в сжатые сроки с документированием результатов

15. Информационная безопасность в корпоративных системах: практические аспекты

Проблема информационной безопасности (ИБ) корпоративной системы обычно решается в двух плоскостях: во-первых, рассматриваются формальные критерии, которым должны соответствовать защищенные информационные технологии, а во-вторых, практический аспект - конкретный комплекс мер безопасности.

Формальные критерии являются предметом стандартизации более пятнадцати лет. Во многих странах, в том числе и в России, существуют национальные стандарты. Принят международный стандарт ISO 15408 "Общие критерии оценки безопасности информационных технологий".



Схема 1. Разработка требований к ИБ

Практические правила обеспечения безопасности в большинстве случаев рассматриваются лишь на концептуальном уровне. Однако верные по сути рекомендации сложно реализовать применительно к имеющейся ИС. На практике сразу возникают вопросы.

Где уязвимые места в информационной системе?

Какие угрозы безопасности существуют, как оценить их серьезность?

Какой остаточный уровень рисков допустим?

Какой комплекс мер снизит риски до допустимого уровня?

На эти и другие вопросы, интересующие администраторов безопасности, ответа обычно не дается. Дело в том, что каждый из них сложен и требует специального исследования.

Тем не менее за рубежом предпринимаются попытки найти общие ответы на эти вопросы. Первой удачей в этой области стал британский стандарт 1995 г. BS 7799 "Практические правила управления информационной безопасностью", в котором обобщен опыт по обеспечению режима ИБ в информационных системах разного профиля. Впоследствии было опубликовано еще несколько аналогичных документов - стандарты различных организаций и ведомств, германский стандарт BSI (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik).

В конце 2000 г. принят стандарт ISO 17799, в основу которого положен BS 7799. Идеи, содержащиеся в этих документах, заключаются в следующем. Практические правила обеспечения ИБ на всех этапах жизненного цикла информационной технологии должны носить комплексный характер и основываться на проверенных практикой приемах и методах. Например, обязательно использование некоторых средств идентификации и аутентификации пользователей (сервисов), средств резервного копирования, антивирусного контроля и т. д. Режим ИБ в подобных системах обеспечивается:

- на административном уровне - политикой безопасности организации, в которой сформулированы цели в области ИБ и способы их достижения;
- на процедурном уровне - путем разработки и выполнения разделов инструкций для персонала, посвященных ИБ, а также мерами физической защиты;
- на программно-техническом уровне - применением апробированных и сертифицированных решений, стандартного набора контрмер: резервного копирования, антивирусной и парольной защиты, межсетевых экранов, шифрования данных и т. д.

При создании систем ИБ важно не упустить каких-либо существенных аспектов - в этом случае применяемой информационной технологии будет гарантирован некоторый минимальный (базовый) уровень ИБ.

Базовый уровень ИБ (см. схему 1) предполагает упрощенный подход к анализу рисков, при котором рассматривается стандартный набор распространенных угроз безопасности без оценки вероятностей этих угроз. Для нейтрализации угроз применяется типовой комплекс контрмер, а вопросы эффективности защиты в расчет не берутся. Подобный подход приемлем, если ценность защищаемых ресурсов в данной организации не слишком высока.

В ряде случаев базового уровня оказывается недостаточно. Для обеспечения повышенного уровня ИБ необходимо знать параметры, характеризующие степень безопасности информационной системы (технологии) и количественные оценки угроз безопасности, уязвимости, ценности информационных ресурсов. В том или ином виде рассматриваются ресурсы, характеристики рисков и уязвимости информационной системы. Как правило, проводится анализ по критерию стоимость/эффективность нескольких вариантов защиты.

Несмотря на существенную разницу в методологии обеспечения базового и повышенного уровней безопасности можно говорить о единой концепции ИБ.

15.1 Базовый уровень информационной безопасности

Обеспечение базового уровня информационной безопасности в соответствии с ISO 17799 предполагает определенную последовательность действий (см. схему 2).

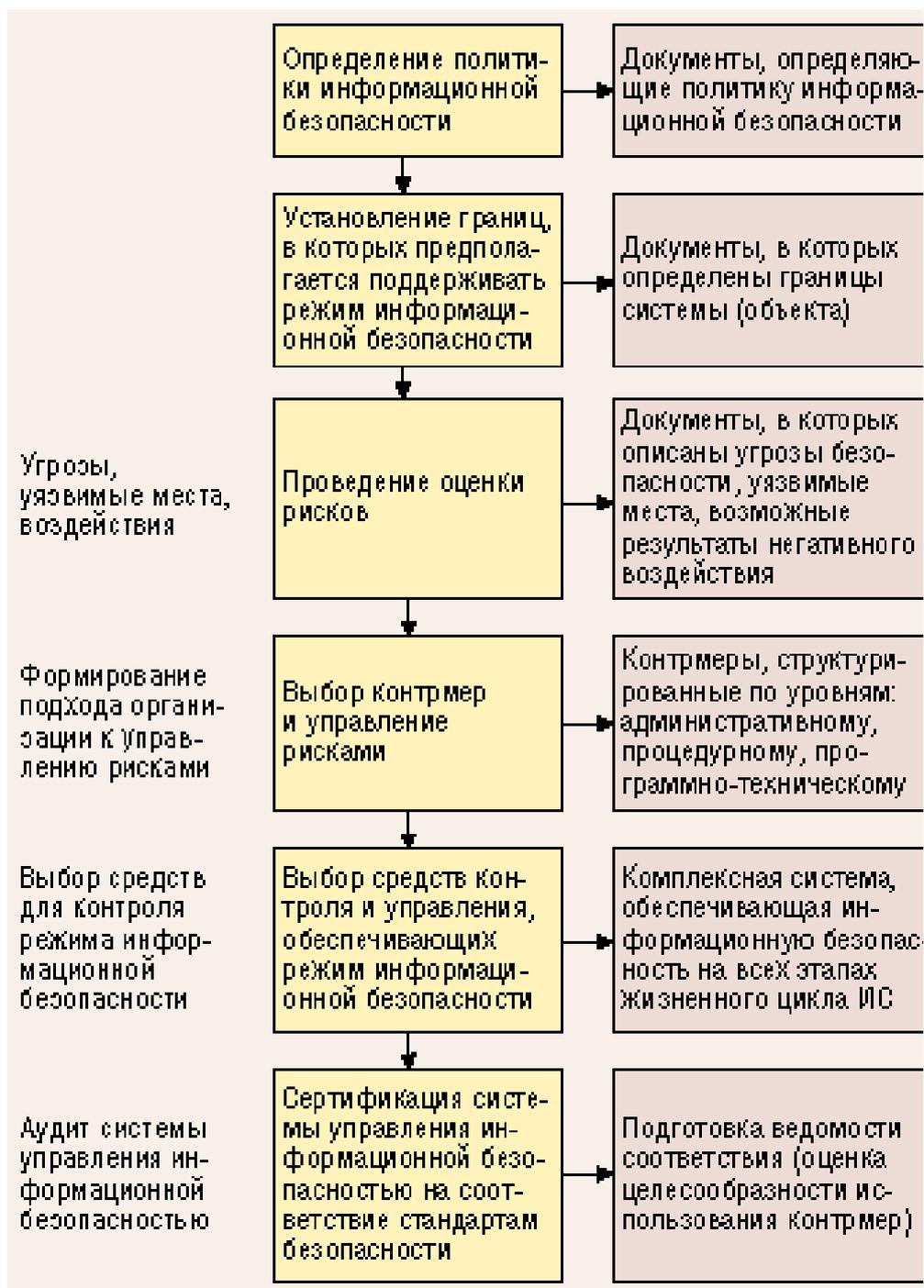


Схема 2. Обеспечение режима информационной безопасности. Основные этапы

15.2 Определение политики ИБ

Стратегия безопасности в практическом плане сводится к следующим шагам.

1. Определение необходимых руководящих документов и стандартов в области ИБ, а также основных положений политики ИБ, включая:

- управление доступом к средствам вычислительной техники (СВТ), программам и данным;

- антивирусную защиту;
 - вопросы резервного копирования;
 - проведение ремонтных и восстановительных работ;
 - информирование об инцидентах в области ИБ.
2. Определение подходов к управлению рисками: является ли достаточным базовый уровень защищенности или нужно проводить полный вариант анализа рисков.
 3. Структуризация контрмер по уровням.
 4. Порядок сертификации на соответствие стандартам в области ИБ: график совещаний по тематике ИБ на уровне руководства, периодичность пересмотра положений политики ИБ, а также порядок обучения всех категорий пользователей информационной системы в этой области.

15.3 Границы системы управления ИБ и уточнение ее целей

Прежде чем приступать к построению системы управления ИБ, следует определить ее границы.

Описание этих границ рекомендуется выполнять по следующему плану.

1. Структура организации: описание существующей структуры и тех изменений, которые предполагается внести в связи с разработкой системы ИБ.
2. Размещение средств СВТ и поддерживающей инфраструктуры.
3. Ресурсы информационной системы, подлежащие защите. Рекомендуется рассмотреть ресурсы автоматизированной системы следующих классов: СВТ, данные, системное и прикладное ПО. Поскольку для организации все эти ресурсы представляют ценность, должна быть выбрана система критериев и методология получения оценок по этим критериям.
4. Технология обработки информации и решаемые задачи. Для решаемых задач следует построить модели обработки информации в терминах ресурсов.

В результате составляется техническое задание (ТЗ) на создание системы ИБ, в котором фиксируются границы системы, перечисляются подлежащие защите ресурсы и дается система критериев для определения их ценности.

15.3.1 Задача оценки рисков

На этом этапе ставится задача оценки рисков и обосновываются требования к методике их оценки.

К оценке рисков существуют различные подходы, выбор которых зависит от уровня требований к безопасности, характера угроз и эффективности потенциальных контрмер.

15.3.2 Минимальные требования к ИБ

Минимальным требованиям соответствует базовый уровень ИБ, обычно реализуемый в типовых проектных решениях. В стандарте определен набор наиболее вероятных угроз, таких, как вирусы, сбои оборудования, несанкционированный доступ и т. д. Контрмеры для нейтрализации этих угроз должны быть приняты обязательно вне зависимости от вероятности их осуществления и уязвимости ресурсов. Таким образом, характеристики угроз на базовом уровне рассматривать не обязательно.

15.3.3 Повышенные требования к ИБ

В случаях, когда нарушения режима ИБ чреваты тяжелыми последствиями, базового уровня требований становится недостаточно. Чтобы сформулировать дополнительные требования, необходимо:

- определить ценность ресурсов;
- к стандартному набору добавить список угроз, актуальных для исследуемой информационной системы;
- оценить вероятность угроз;
- определить уязвимость ресурсов.

15.3.4 Выбор контрмер и управление рисками

Должна быть разработана стратегия управления рисками разных классов. Возможно несколько подходов.

- Уменьшение риска. Например, грамотное управление паролями снижает вероятность несанкционированного доступа.
- Уклонение от риска. Например, вынесение Web-сервера за пределы локальной сети организации позволяет избежать несанкционированного доступа в локальную сеть со стороны Web-клиентов.
- Изменение характера риска. Если не удастся уклониться от риска или эффективно его уменьшить, можно принять некоторые меры страховки:
 - застраховать оборудование от пожара;
 - заключить договора с поставщиками СВТ о сопровождении и компенсации ущерба в случае нештатной ситуации.
- Принятие риска. Многие риски не могут быть уменьшены до пренебрежимо малой величины.

На практике, после того как бывает принят стандартный набор контрмер, ряд рисков уменьшается, но все же остается значимым. Поэтому необходимо знать остаточную величину риска.

Когда этап по определению принимаемых во внимание рисков завершен, должна быть предложена стратегия управления.

15.3.5 Выбор мер, обеспечивающих режим ИБ

Комплекс предлагаемых мер должен быть построен в соответствии с выбранной стратегией управления рисками и структурирован по уровням (организационному, программно-техническому) и отдельным аспектам безопасности. Если проводится полный вариант анализа рисков, то эффективность комплекса контрмер оценивается для каждого риска.

15.3.6 Аудит системы управления ИБ

При аудите проверяется, насколько выбранные контрмеры соответствуют декларированным в политике безопасности целям. В результате создается ведомость соответствия, в которой описывается анализ эффективности контрмер. Основные разделы этого документа:

- границы проводимого аудита;
- методика оценки;

- соответствие существующего режима ИБ требованиям организации и используемым стандартам;
- случаи несоответствия и их категории;
- общие замечания, выводы, рекомендации.

15.3.7 Обеспечение повышенных требований к ИБ

Если к ИБ предъявляются повышенные требования, проводится так называемый полный вариант анализа рисков, в рамках которого в дополнение к базовым рассматриваются:

- модель бизнес-процессов с точки зрения ИБ;
- ресурсы организации и их ценность;
- составление полного списка угроз безопасности - потенциальные источники нежелательных событий, которые могут нанести ущерб ресурсам, и оценка их параметров;
- уязвимости - слабые места в защите, которые могут спровоцировать реализацию угрозы.

На основе собранных сведений оцениваются риски для информационной системы организации, для отдельных ее подсистем, баз данных и элементов данных.

Следующим шагом должен стать выбор контрмер, снижающих риски до приемлемых уровней.

16. Применение ИС в бизнес планировании

Планы - это мечты знающих людей.(Эрнст Фейхтерслебен)

Создание любого нового бизнеса, так же как и изменение уже функционирующего, начинается с формулирования идеи. Претворение этой идеи в жизнь, как правило, требует денежных вложений. Тем мостом, который соединяет идейный потенциал и энергию бизнесмена с финансовыми возможностями инвестора, выступает бизнес-план инвестиционного проекта. Имея бизнес-план, вы можете на равных с инвестором обсуждать перспективность вложений в предлагаемые вами проекты.

В широком смысле, бизнес-план - документ, содержащий ряд показателей, характеризующих состояние бизнеса на некотором интервале времени. Бизнес-планирование, таким образом, есть процесс расчета этих показателей в зависимости от задаваемых параметров деятельности предприятия.

Для написания грамотного бизнес-плана необходимо либо прочесть толстую книгу, и заняться подсчетами на калькуляторе, но время...

Либо обратиться в консалтинговое агентство и воспользоваться услугами профессионалов, но деньги.... По данным www.finans.ru разработка бизнес-плана в среднем по Москве стоит 1500-5000 долларов.

Предлагаемый нами вариант, использования компьютерных программ имеет явные преимущества, Ваш план обретет стандартный вид и станет проще для восприятия, при этом значительно экономятся время и деньги. Вы вводите исходные данные, программа делает все остальное!

16.1 Структура бизнес-плана

Структура бизнес-плана может меняться, в зависимости от характера бизнеса и требований инвестора, но обычно документ представлен следующим образом:

1. Титульный лист.
2. Содержание.
3. Конфиденциальность.
4. Резюме.
5. Описание компании и ее истории.
6. Характеристика товара или услуги.
7. План маркетинга - обоснование объема продаж.
8. План производства - обоснование затрат.
9. Организационный план.
10. Юридический план.
11. Управление рисками.
12. Финансовый план.
13. Приложение.

16.1.1. В титульном листе указывают:

- Название бизнес-плана.
- Название компании.
- Адрес компании и телефон.
- Название, статус, адреса, телефоны собственников.
- Месяц и год составления бизнес-плана.
- Имена составителей.

16.1.2. В разделе содержание

Приводятся наименования разделов бизнес-плана и номера страниц.

16.1.3. Цель раздела конфиденциальность -

Заявление разработчика о необходимости неразглашения содержания бизнес-плана.

Объем 3-5 строк.

Рекомендуемое изложение: "Информация и данные, содержащиеся в этом бизнес-плане, являются строго конфиденциальными и предоставляются при условии, что они не будут переданы третьим лицам без предварительного согласия разработчика бизнес-плана".

16.1.4. Резюме.

Эта часть представляет собой краткий и ясный итог бизнес-плана. Она содержит цели и стратегию бизнеса, подчеркивает уникальность продукта или услуги и убеждает кредиторов или инвесторов прочитать бизнес-план от начала до конца.

Резюме включает краткое описание: бизнеса и его продукта или услуги, потенциала рынка, продукта и технологии, которые компания собирается освоить, краткое финансовое представление проекта, объемов, направления использования и сроков финансирования, периодичность и способы возврата средств, состава управленческой команды.

Общие рекомендации:

- пишите резюме после того, как будут написаны все последующие разделы бизнес-плана;
- объем этого раздела должен составлять не более 10 процентов бизнес-плана (1-4 страниц);
- четкая и убедительная информация этого раздела должна характеризовать ваш проект как жизнеспособный.

16.1.5. Описание компании и ее истории.

Цель: доказать, что это лучшая компания, если организуется новое предприятие, то объяснить, как и когда.

Прежде чем рассматривать будущее состояние вашей компании, потенциальный инвестор обязательно должен оценить то, как ваша компания функционировала до сих пор. Этот раздел должен включать хронологическую историю компании, начиная от даты основания до текущего момента времени.

Если в прошлом компания имела успех и планирует обеспечить рост за счет расширения бизнеса, выпуска новых продуктов, выхода на новых потребителей, в значительной степени используя предыдущий удачный опыт, то это должно быть ясно продемонстрировано в Инвестиционном предложении.

16.1.6. Характеристика товара и услуги.

Цель раздела: Дать наглядное описание товара или услуги, делая упор на исчерпывающее знание отличительных черт и максимальное удовлетворение запросов рынка в данном виде товара.

Вы должны объяснить потенциальным инвесторам, что такое ваш бизнес сегодня и как ваши продукты и/или услуги представляются на рынке. В этом разделе обязательно должна быть представлена следящая информация:

Описание существующих продуктов и/или услуг (их ключевые характеристики) и описание маркетинга, существующих систем продвижения и распределения продукции и/или услуг.

Укажите важнейшие конкурентные преимущества (более высокие потребительские свойства и качество, низкие цены, условия поставки и т.п.) вашей продукции и/или услуг, которые обеспечивают успех на рынке.

Следует указать экологические свойства товара и технологического процесса его изготовления. Влияние эксплуатации товара на экологическую среду должно анализироваться особенно тщательно у товаров, относящихся к нефте- и газоперерабатывающей промышленности, химической и пр.

Используйте таблицы и графики, наглядно демонстрирующие преимущества вашей продукции и/или услуг. Постарайтесь достаточно полно, но кратко описать продукцию и/или услуги в тексте Инвестиционного предложения, а более детальную (техническую) информацию разместите в Приложении к основному документу.

16.1.7. План маркетинга.

Цель раздела: показать, как планируется реализация товара, и документально подтвердить запланированный сбыт.

Описывая отрасль, в которой действует компания, необходимо уделить внимание тенденциям изменений в отрасли, которые могут повлиять на положение компании.

Опишите целевые рынки, сегменты и целевые группы потребителей, где компания будет реализовывать свою продукцию и/или услуги с указанием тенденций и важнейших факторов, определяющих изменение спроса на этих рынках и сегментах.

Потенциальный инвестор воспримет негативно такую компанию, которая не в состоянии продемонстрировать реалистичный взгляд на конкуренцию. В этом разделе должна быть представлены основные характеристики ваших конкурентов, их сильные и слабые стороны, их доля на рынке, обозначить ключевые факторы успеха на рынке: ценовая политика, качество продукта, надежность, качество обслуживания клиентов, стиль поведения, имидж, система продвижения продукции и т.п.

В бизнес-плане должна быть описана программа рыночных исследований в процессе вывода товара на рынок и на последующих этапах жизненного цикла товара, направления совершенствования продукции с учетом срока прохождения жизненного цикла товара, ответных действий конкурентов, реакции потребителей, требований к упаковке, ее параметрам и внешнему виду.

В планирование сбыта следует указать: характеристику собственной сбытовой сети и каналы сбыта товара, использование сбытовых сетей других фирм. Рекламная кампания должна описывать: основные цели компании, целевые группы воздействия, средства и способы рекламы, сроки и частота рекламных обращений, исполнители.

И, наконец, план объема реализации товара во времени, по регионам и потребителям, где необходимо указать объем реализации товара в натуральных и денежных единицах для планируемого срока реализации проекта. Если не известен жизненный цикл товара, то срок должен быть не менее 3-5 лет или до выхода на проектную мощность.

16.1.8. План производства.

Назначение - обосновать затраты и дать представление о мощностях и оборудовании.

Приводится перечень оборудования, необходимого для запланированного максимально-го объема производства товара, указать имеется ли оборудование в наличии, указать недостающие производственные мощности и технологическое оборудование. При привлечении недостающего оборудования указать способ: покупка, аренда, лизинг, пр.. и графики привлечения инвестиционных затрат.

Указывается планируемая производственная кооперация (с кем и в какой области) при изготовлении товара.

Описывается воздействие технологического процесса изготовления товара на экологическую среду, указывают мероприятия по охране окружающей среды при производстве товара и подтверждающие их документы.

Указать, чем ограничивается объем производства, приводятся этапы и сроки технологической подготовки серийного производства.

С момента начала производства описать текущие затраты. Переменные считаются на единицу продукции (расчет сырья и материалов по технологическим нормам), а постоянные за период времени.

16.1.9. Организационный план.

Подавляющее большинство потенциальных инвесторов уверены в том, что ключевым фактором успеха компании является квалификация команды. В данном разделе должна быть представлена следующая информация:

- Краткое описание опыта работы, способностей и уровня квалификации ключевых менеджеров (в том числе краткие автобиографии, полные резюме должны быть включены в Приложение).
- Описание недостатков вашей управляющей команды, с указанием того, как эти недостатки будут устранены.
- Организационно-структурная схема компании, которая иллюстрирует основные функции и зоны ответственности ключевых менеджеров и сотрудников.
- Сведения о ключевых работниках предприятия, от уровня квалификации которых зависит успех компании на рынке, в том числе о научных и инженерно-конструкторских кадрах, высококвалифицированных рабочих и т.п.
- Потребность в работниках и менеджерах, программы переподготовки менеджеров и повышения квалификации сотрудников.
- Формы привлечения к труду (постоянная работа или совместительство), формы оплаты и штатное расписание.

16.1.10. Юридический план.

включается в бизнес-план в зависимости от ситуации.

Для вновь организуемого предприятия указывают организационно-правовую форму собственности, взаимоотношения между собственниками, между менеджерами и собственниками, отношения с работниками и профсоюзами.

Указать имеющиеся лицензии и патенты.

Кроме того, важно указать, пользуется ли ваш проект поддержкой федерального или регионального правительства. Также следует описать действующее законодательство, которое может благоприятно или негативно сказываться на результатах реализации проекта.

16.1.11. Управление рисками.

В разделе необходимо описать риски, с которыми может столкнуться компания в процессе реализации проекта: коммерческие, политические, социальные, природные, криминальные и др.

Следует продемонстрировать потенциальному инвестору, что вы реалисты и допускаете возможность возникновения тех или иных рисков. Однако, допуская вероятность возникновения рисков, вы должны предусмотреть конкретные меры по предотвращению рисков или снижению уровня возможного ущерба от их возникновения.

16.1.12. Финансовый план.

В раздел стекается информация для расчетов из всех вышеперечисленных пунктов бизнес-плана и прогнозируется финансовое состояние предприятия на будущее. Прогнозы составляются с учетом того, что Стратегический план компании будет успешно реализован.

Должна быть представлена следующая информация:

- Описание всех основных исходных данных и предположений, которые были использованы для расчетов финансовых прогнозов, включая: рост объема продаж, цены на продукцию и услуги, инвестиционные затраты (издержки начального периода, капитальные вложения и т.п.), операционные издержки производственные, маркетинговые, административные),

налоги и сборы, обменные курсы валют и прогноз инфляции, все другие издержки, которые несет предприятие в результате реализации стратегического плана, прогноз финансовых коэффициентов и дисконтированных денежных потоков.

- Потребность компании в финансировании: условия привлечения капитала, максимизация доходности акционерного капитала (обеспечение привлекательности для инвесторов), обеспечение платежеспособности, обеспечение гибкости финансирования, обеспечение стратегии выхода из проекта для инвесторов;

- Полный набор прогнозных финансовых отчетов (отчет о прибылях и убытках, баланс, отчет о денежных потоках), в соответствии с IAS, на последующие пять лет (как минимум два года с шагом один месяц, а последующие - по годам), показатели эффективности инвестиций, а так же коэффициенты финансовой оценки проекта.

Также важно представить потенциальным инвесторам результаты анализа чувствительности проекта.

В случае использования независимых консультантов и/или аудиторов необходимо указать их в данном разделе или разделе "Менеджмент".

16.1.13. Приложения.

Могут включать (но не ограничиваться этим) следующие документы:

- финансовые отчеты;
- аудиторские заключения;
- заключения специалистов по оценке имущества;
- рекламные брошюры компании;
- детальные (технические) описания продуктов и/или услуг;
- резюме ключевых руководителей;
- важнейшие соглашения и контракты;
- информацию о производственном процессе;
- фотографии и рисунки товара;
- отчет об исследованиях рынка;
- выдержки из важнейших законодательных актов;

Возможность использования при необходимости приложений позволяет сделать исчерпывающим и достаточно компактным содержание основного документа.

16.2 Основой выходных данных являются три отчета

На основании которых рассчитываются показатели эффективности и финансовые показатели. Этими отчетами являются:

1. Отчет о движении денежных средств (Cash-flow). Он отражает реальный приток - отток средств по счету предприятия в зависимости и от интервала планирования. Последняя строка отчета "Свободные денежные средства нарастающим итогом" иногда носит название "Остаток по расчетному счету", отражающее ее сущность. Финансовый план вашего предприятия должен обеспечивать постоянный положительный остаток по данной строке, отрицательные величины означают нехватку ресурсов и, следовательно, невозможность исполнения запланированного в текущем и всех последующих интервалах.

2. Отчет о прибылях и убытках (Income statement). Является аналогом стандартного бухгалтерского отчета о финансовых результатах. Позволяет определить структуру доходов и затрат компании, получить объективную оценку ее производственной и коммерческой деятельности.

3. Балансовый отчет (Balance sheet). Часто по английскому наименованию называется "отчетом по балансовому листу". Отражает структуру активов и пассивов предприятия по интервалам планирования.

16.3 Вторая группа результатов называется показателями эффективности.

Они, как правило, используются для определения выгодности вложения средств в то или иное предприятие. Кроме того, эти показатели позволяют сравнивать различные варианты использования капитала. К основным показателям эффективности относятся:

1. Чистая приведенная стоимость (NPV, Net Present Value). Тесно связана с понятием дисконтирования и дисконтированного денежного потока. Представляет собой сумму чистых денежных потоков, определяемых в таблице Cash-flow, и приведенных на момент начала планирования с помощью процедуры дисконтирования. Как правило, считается, что инвестиционный проект с NPV, меньшим нуля, невыгоден для финансирования, поскольку приносит доход меньше потенциально возможного. Показатель зависит от горизонта планирования, поэтому для корректного сравнения двух проектов они должны иметь равную длительность.

2. Внутренняя норма доходности (IRR, Internal Rate of Return, иногда называется также "внутренней нормой прибыли, ВНП). Значение ставки дисконтирования, при котором чистая приведенная стоимость обращается в ноль. Как правило, проекты с IRR ниже, чем ставка дисконтирования, являются невыгодными для инвестирования. Однако обратное не всегда верно, поскольку в случаях, когда на горизонте планирования чистый денежный поток меняет знак более одного раза, уравнение, по которому итерационным методом ищется IRR, может иметь более одного решения.

3. Срок окупаемости (PBP, Payback Period) - точка на горизонте планирования, в которой денежный поток, рассчитываемый нарастающим итогом, стал положительным и остался таковым на всем протяжении до окончания проекта. Различают простой и дисконтированный сроки окупаемости, рассчитываемые соответственно по чистому и чистому дисконтированному потокам денежных средств.

Следует особо подчеркнуть, что для корректного заключения, например, о выгодности инвестиций в проект, следует в комплексе анализировать как показатели эффективности с учетом их взаимосвязей, так и отдельные значения некоторых из результатов, содержащихся в каждом из трех перечисленных выше отчетов.

16.4 Третья группа результатов называется коэффициентами финансовой оценки.

Большое их количество призвано охватить практически все аспекты функционирования предприятия, поэтому данные показатели широко используются и в инвестиционном планировании, и в оперативном планировании, и при анализе финансового состояния компании. Подробный анализ каждого из коэффициентов занял бы непозволительно много времени, тем более что состав рассчитываемых показателей сильно зависит от используемого вами программного средства, поэтому уместно будет кратко перечислить основные типы этих показателей.

1. Точка безубыточности - объем производства, при котором объем выручки становится равным суммарным производственным издержкам. Зависит от соотношения переменных (зависящих от объема производства) и постоянных (не зависящих от объема производства) производственных затрат.

2. Коэффициенты рентабельности. Рентабельность оборотных (RCA) и внеоборотных (RFA) активов, рентабельность собственного капитала (ROE), инвестиций (ROI), рентабельность продаж позволяют оценить эффективность каждого отдельного звена, позволяющего функционировать вашему бизнесу.

3. Коэффициенты CR - общей (текущей) ликвидности и QR - мгновенной (срочной) ликвидности характеризуют обеспеченность обязательств предприятия соответствующими типами активов.

16.5 Четвертый раздел результатов именуется анализом чувствительности.

Он иллюстрирует зависимости основных показателей эффективности от важнейших параметров, характеризующих ваш бизнес. Анализ чувствительности позволяет вам увидеть, влияние каких факторов на деятельность компании наиболее существенно, изменениями каких параметров при дальнейшем анализе можно пренебречь, каков "запас прочности" у вашего предприятия, что может отрицательно повлиять на его устойчивость.

16.6 Сравнение программ для бизнес-планирования

Comfar	Project Expert	Инвестор	Тэо-Инвест	Альт-Инвест	Бизнес ПланPL	Мастерская бизнес-планирования
открытость						
-	-	-	+	+	+	+
соответствие международным и российским стандартам						
международным	+	+	+	+	+	+
учет налогообложения						
очень плохо	+	+	+	+	+	+
валюта расчета						
местная и 2 иностранных, значения вводятся только в 1 из валют	2 из списка мировых	любая выбранная	2 валюты	2 валюты	любая выбранная	только 1 валюта
анализ чувствительности						
+	+	+	+	+	дополнительный блок Business Plan PL "Analyzer" - 900\$	+
построение оптимальных схем кредитования						
	+	+	+	+	"Analyzer"	-
сравнение вариантов плана						
	+	да, по 150 показателям	+	+	"Analyzer"	-
учет случайных факторов (метод Монте-Карло)						
	да		да		-	-
контроль за реализацией проекта						
	+	+	+		"Analyzer"	-
моделирование внутренних продуктов						
	+		+		"Analyzer"	-
анализ эффективности деятельности по подразделениям и продуктам						
	+	+	для продуктов		дополнительный блок "Integrator"-600\$	-
финансовый анализ						
крайне ограничен	+	+	+	+	"Integrator"-600\$	ограничен
автоматизация отчета						
да, только в масштабе, установленном при создании проекта. Язык отчета - один.	да, русский или 1 из европейских языков	да, русский или английский язык	да, русский или английский язык	да, русский или английский язык	содержит пояснения к написанию и макеты, автоматизирована только 1 глава.	задает структуру отчетов и содержит рекомендации по заполнению шаблонов
экспорт/импорт данных						
?	MS Word, MS Excel, MS Access, MS FoxPro, dBase, MS Project, Primavera Project Planner, Primavera SureTrack, Internet	позволяет импортировать данные баланса и отчета из автоматизированных систем бухгалтерского учета или вводить их вручную. MS Word, MS Excel.	MS Word, MS Access, MS FoxPro, dBase, Internet	MS Word, MS Access, MS FoxPro, dBase, Internet	MS Word, MS Excel	MS Word, MS Excel
ценовая характеристика						
4400\$	450-2500\$	1770\$	980-1080\$	475-880\$	89-599\$	1050-2550руб
примечание						
все на английском. Устаревший интерфейс. Главный плюс - логотип	по набору функциональных возможностей является наиболее мощной	имеется "мониторинг ошибок" - система предупреждения поль-	разработан "WebInvest" - интерактивный некоммерческий	серьезная контро-ра-серьезный продукт	английская версия программы за дополнительную плату 50\$	рекомендована для учебных заведений и предприятий

ЮНИДО	системой данного класса	зователя обо всех ошибках, в т.ч. алгоритмических и экономических	сервер для составления и расчета бизнес-планов инвестиционных проектов			малого и среднего бизнеса
<p>"Закрытые" программные продукты представляют собой "черный ящик" (в математическом смысле), в который закладываются исходные данные, а на выходе получают результаты. Пользователь не может вмешаться в процесс расчетов, алгоритм вычислений известен ему только в общих чертах, конкретные формулы "закрываются" внутри расчетного блока и не подлежат корректировке.</p> <p>"Открытая система" характеризуется тем, что пользователь имеет возможность отслеживать процедуру вычислений путем внесения изменений в конкретные расчетные формулы, а каждое изменение, вносимое пользователем, теоретически может содержать ошибку.</p> <p>Однако для специалистов, имеющих навыки работы в Excel и достаточные знания в области финансов, экономики, бизнес-планирования открытые системы обладают неоспоримыми достоинствами в виде гибкости, "прозрачности", очевидности алгоритмов и методов. Справедливости ради нужно отметить, что в стандартном режиме работы "открытой" программы установлена защита расчетных формул от изменения. Доступными являются только ячейки для ввода исходных данных, а по желанию защита может быть снята.</p>						

16.6 Comfar

Получившей наибольшее распространение в России является методика Организации по промышленному развитию ООН (так называемая методика ЮНИДО). Подход к построению типового бизнес-плана, предложенный экспертами ЮНИДО, позволяет специалисту, создающему этот документ, не упустить существенных моментов в описании текущей или планируемой деятельности предприятия и представить результаты в виде, наиболее подходящим для восприятия западными финансистами.

Программный продукт КОМФАР также является разработкой ЮНИДО.

КОМФАР является одним из самых универсальных средств проведения расчетов в области инвестиционного проектирования. Предполагается, что он адаптирован к широкому спектру задач, которые могут встретиться пользователям по всему миру. Однако это приводит к сознательному "отсечению" разработчиком целого ряда возможностей, редко встречающихся в мировой инвестиционной практике.

Программа закрыта для просмотра механизма расчетов и внесения изменений.

Положительные стороны программы:

- создана специально для стран с высоким уровнем инфляции и включает все необходимые для таких условий аналитические инструменты;
- имеет международную сертификацию и наличие логотипа ООН может стать дополнительным фактором, влияющим на решение инвестора;
- построена таким образом, чтобы вести пользователя через весь процесс разработки инвестиционного проекта, практически не требует времени на изучение, т.к. сразу после запуска даже неподготовленный пользователь может начинать ввод данных;

Недостатки программы:

- написана в стиле MS DOS, реализованном под Windows и ее интерфейс оценивается, как посредственный;
- не позволяет использовать для расчета различные виды налогов, определять для них налогооблагаемую базу и относить на различные виды затрат в соответствии с российским законодательством, это самое уязвимое место программы;
- система реализована полностью на английском языке, выходные данные, описание и руководство пользователя также на английском;
- несмотря на то, что программа предлагает пользователю различную структуру бизнес-плана для разных отраслей, содержание экранных форм в каждом из вариантов ничем не отличается. Очевидно, идея дифференцированного подхода к описанию различных отраслей не доведена до завершения. Неудобство для пользователя вызывает жестко заданная форма отчетов;
- содержит немало ограничений как на этапе построения описания деятельности предприятия, так и в процессе анализа;

- набор финансовых показателей в программе крайне ограничен. Отсутствуют даже наиболее распространенные показатели, используемые повсеместно для анализа финансового состояния предприятия.

Стоимость программного продукта COMFAR III Expert - 4400 долларов США, при этом стоимость собственно версии программы - \$ 4000, а для исключения возможностей несанкционированного использования применена аппаратная защита в виде ключа (hard lock) - специальной микросхемы, подключаемой к тому же разъему персонального компьютера, что и принтер. \$ 400 - стоимость ключа. Для каждой следующей инсталляции необходимо приобретать только ключ, поэтому при покупке более одной программы каждая следующая обходится всего в \$ 400.

16.7 "Project Expert"

Программа "Project Expert" разработана московской фирмой Pro-Invest Consulting.

Применение системы позволяет разработать планы развития предприятия и провести анализ инвестиционных проектов. С ее помощью можно создавать проекты любой сложности - от расчета окупаемости нового оборудования до оценки эффективности диверсификации деятельности предприятия.

Возможность формирования налоговой базы обеспечивает адаптацию программы к условиям налогообложения любой страны мира. Методика полностью соответствует международным и российским стандартам.

"Project Expert" работает под Windows 95, 98, NT и является самостоятельной программой, не требующей для своей работы запуска вспомогательных приложений. Программа закрыта для просмотра механизмов расчета и внесения в них изменений, однако, адаптация под конкретные запросы пользователя возможна за счет широких возможностей настройки при вводе исходных данных, а также путем создания собственных форм отчетности и аналитических таблиц в модуле "Таблицы пользователя".

Интерфейс реализован как система последовательных окон, характерная для большинства современных программ. Это создает более комфортные условия для пользователя при вводе, проверке и корректировке исходных данных и обеспечивает защиту от ошибок.

Предназначена для:

- отбора оптимальных вариантов стратегии развития предприятия из ряда альтернативных;
- определения потребности в привлеченных денежных средствах, рассмотрения различных вариантов схем финансирования, включая сроки и условия кредитования;
- оценки и отслеживания роста стоимости, запаса прочности предприятия, факторов, влияющих на жизнеспособность предприятия и допустимый уровень риска;
- определения общей эффективности проекта, эффективности вложений в него для каждого из участников, выбора варианта производства, закупок и сбыта, ведется контроль реализации проекта;
- анализа влияния различных исходных параметров на эффективность проекта;
- позволяет проводить не только анализ инвестиционного проекта, но и формировать детальную финансовую модель предприятия и разрабатывать планы его развития;
- оценки доходности каждого подразделения или продукта в отдельности;
- параллельно с осуществлением намеченного плана, отслеживать фактическую ситуацию по его выполнению, редактированию этого плана или принятию правильных управленческих решений для исправления стратегии бизнеса.

Результаты можно получить в виде:

- Кэш-Фло, Отчет о прибылях и убытках, Баланс;
- таблица финансовых показателей (около 30);
- таблица показателей эффективности с 8 показателями;
- графики и таблицы, подготовленные пользователем;

- доходы участников - эффективность вложения в проект собственного и привлеченного капитала (4 показателя);
- в стандартном варианте отчет имеет структуру бизнес-плана (включая текстовую часть) в соответствии с международными требованиями, отчеты автоматически передаются в MS Word, копирование итоговых таблиц в MS Excel;
- отчет может быть сформирован на русском или одном из 7 европейских языков;
- расчет производится в двух любых валютах из предлагаемого списка мировых валют;
- возможен импорт/экспорт данных формата dBase и текстовых файлов, что обеспечивает связь с электронными таблицами, базами данных и текстовыми редакторами (MS Access, MS FoxPro, dBase, MS Excel и др.), импорт/экспорт календарного плана проекта в системы планирования и управления проектами MS Project, Primavera Project Planner, Primavera SureTrack. Экспорт/импорт проекта в полном объеме во внешние базы данных с помощью модуля Rexchang (модификация PIC Holding). Возможно преобразование подготовленных отчетов в формат HTML для размещения в сети Internet.

Цена в широком диапазоне от \$450 до \$2500 в зависимости от версии Project Expert.

Производитель:

Pro-Invest Consulting

16.8 Инэк-Инвестор

Программа написана на языке программирования Delphi 3 и относится к "закрытым" программам.

Позволяет пользователю решать, практически, весь комплекс задач инвестиционного проектирования, соответствует международным и российским стандартам.

Экономическое окружение представлено стандартным блоком, который позволяет задать прогнозируемый уровень инфляции, ставку рефинансирования ЦБ, курс основной и дополнительной валют, налоговое окружение и предельные нормы расходов на рекламу, представительские и обучение для корректного расчета налогооблагаемой базы.

Предназначена для:

- составления инвестиционных проектов длительностью до 60 периодов, с выбором масштаба времени проекта (месяц, квартал, год);
- планирования инвестиционной деятельности, что предполагает приобретение основных средств за счет собственных или заемных средств;
- анализа операционной деятельности, который позволяет определить степень доходности или убыточности каждой статьи, участвующей в формировании прибыли по проекту, а так же определить за счет изменения каких параметров произошли положительные или отрицательные изменения по вкладу каждой статьи в общий объем прибыли, полученный в каждом периоде;
- сравнения и отбора наиболее эффективного варианта инвестиционного проекта или сравнения независимых бизнес-планов. Сравнительный анализ может быть проведен более чем по 150 показателям, рассчитываемым в программе (инвестиционные, экономические, финансовые);
- финансовый анализ позволяет рассчитать более 80 различных показателей, характеризующих все стороны финансовой деятельности предприятия (ликвидность, платежеспособность, финансовая устойчивость, вероятность банкротства и кредитоспособность);
- программа позволяет также оценить степень предпринимательского и финансового риска осуществления инвестиционного проекта (производственный и финансовый рычаг).

Выходные данные:

- инвестиционный анализ представлен традиционным набором основных показателей эффективности инвестиций;

- результаты расчетов могут быть представлены в виде информационного меморандума, содержащего основные сведения о предприятии и проекте, и отчета по проекту, который содержит жестко определенный набор таблиц и графиков, отражающих основные результаты проекта;

- для формирования отчета можно использовать результаты автоматического анализа по всем видам деятельности или произвольный набор любых таблиц и графиков;

- основные финансовые документы (баланс и отчет о прибылях и убытках) могут быть составлены как в соответствии с требованиями отечественного бухгалтерского учета, так и в соответствии с западными стандартами с переводом на английский язык (GAAP - стандарты США или IAS - стандарты стран ЕС).

Приятные особенности:

Модуль ввода исходной финансовой информации поддерживает все формы отчетности, соответствующие российскому законодательству, начиная с 1991 года; позволяет импортировать данные баланса и отчета из автоматизированных систем бухгалтерского учета или вводить их вручную.

В "ИНВЕСТОРЕ" производится расчет себестоимости реализованной продукции, в то время как в других программах - себестоимость произведенной продукции. С одной стороны это облегчает планирование, но с другой - затрудняет анализ эффективности реализации конкретного вида продукции и учет затрат на его производство.

Стоимость программы 1770 \$.

16.9 ТЭО-ИНВЕСТ

Программный продукт ТЭО-ИНВЕСТ разработан коллективом авторов Института Проблем Управления Российской Академии Наук. Первая версия программного комплекса ТЭО-ИНВЕСТ появилась в 1993 г. Используемые в ТЭО-ИНВЕСТ методы расчета показателей эффективности инвестиций соответствуют "Методическим рекомендациям по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования", утвержденным Госстроем, Минэкономки и Минфином России, а также методам финансового анализа, общепринятым в международной деловой практике.

ТЭО-ИНВЕСТ предназначена для:

- анализа и обоснования инвестиционных проектов, включая оценку эффективности реорганизации и модернизации производства, строительства промышленных предприятий и внедрения технологий;

- разработки финансовых разделов бизнес-планов, подготовки пакета форм и графических иллюстраций;

- анализа вариантов привлечения акционерного и заемного капитала, выбор стратегии выплаты кредитов и займов, использования различных схем лизинга и др. Моделирование размещения свободных средств на рынке ценных бумаг и для реинвестирования проектов, вариантный анализ выплат дивидендов;

- проведения анализа чувствительности, анализа рисков и сценарного анализа, которые позволяет оценить устойчивость параметров эффективности проекта (NPV, IRR и других важнейших выходных показателей) к изменениям входных данных (цен на продукцию, объем продаж, мощности производства, инфляции, налогов и др.), провести анализ рисков вложения средств в инвестиционный проект;

- раздельного моделирования процессов производства и реализации продукции. Учет склада готовой продукции и расчет себестоимости продукции на складе по каждой позиции. Учет сезонного характера производства и реализации продукции.

Выходные данные:

- результаты расчетов формируются в виде таблиц и диаграмм, кроме того пользователь самостоятельно может сформировать нестандартные диаграммы и графики;

- реализованы стандартные средства для построения на базе макета бизнес-плана, бизнес-план пользователя (включая текстовую часть и графические материалы) в соответствии с международными требованиями;
- имеется возможность экспорта выходного документа в текстовый редактор Microsoft Word и возможность преобразования подготовленных отчетов в формат HTML для размещения в сети Internet.
- отчет может быть сформирован на русском или английском языках;
- функции экспорта/импорта данных ограничиваются только возможностями MS Office и его расширений: обеспечена связь с электронными таблицами и базами данных (MS Access, MS FoxPro, dBase и др.).

ТЭО-ИНВЕСТ отличают:

- дружелюбный интерфейс, рациональная структуризация табличных форм и удобство ввода исходных данных;
- возможность и удобство проведения многовариантных расчетов;
- эффективное описание и моделирование внешней среды, включая использование двух валют для ввода данных и расчета;
- учет общей и структурной инфляции с автоматической коррекцией данных в процессе расчетов, - учет и расчет налогов и платежей в полном соответствии с Российским законодательством.

В настоящее время распространяются следующие версии:

- ТЭО-ИНВЕСТ 2000 (980\$) - профессиональная версия
- ТЭО-ИНВЕСТ 2000 Plus (1080\$)- профессиональная версия с расширенными возможностями моделирования бизнес процессов для финансового планирования и оценки инвестиционных проектов, проведения сценарного анализа управленческих решений и выбора наиболее эффективных из них в существующих условиях работы предприятия.
- ТЭО-ИНВЕСТ 4.4 - учебная версия для ВУЗов 100-150\$, в зависимости от количества рабочих мест.

Разработан некоммерческий проект "WebInvest" - первый российский интерактивный сервер для составления и расчета бизнес-планов инвестиционных проектов через Интернет и дистанционному образованию в данной области.

ТЭО-ИНВЕСТ продается на условиях "как книга", т.е. может быть использован любым количеством пользователей и свободно перемещаться с одного компьютера на другой, однако одновременно система может работать лишь на ограниченном числе компьютеров в зависимости от версии (локальная или сетевая).

16.10 Альт-Инвест

Программный продукт разработан исследовательско-консультационной фирмой "АЛТ", г.Санкт-Петербург.

Оставаясь корректной с точки зрения международных стандартов, программа "Альт-Инвест" максимально адаптирована к принятой в России системе бухгалтерского учета и формирования финансовых результатов. Это существенно приближает методику расчета к реалиям российской экономики. "Альт-Инвест" используется для проектов любых типов, независимо от отраслевой принадлежности. Удобна как для расчетов в текущих ценах, так и для моделирования различных вариантов инфляционных процессов.

"Альт-Инвест" представляет собой комплект взаимосвязанных электронных таблиц в среде пакета Microsoft Excel. Это открытый программный продукт и, следовательно, алгоритм расчета доступен для просмотра корректировки.

Предназначена для:

- разработки финансовых разделов ТЭО и бизнес-планов, подготовки графических иллюстраций;
- сравнения альтернативных вариантов реализации инвестиционных проектов;

- оценки потребности проекта во внешнем финансировании и построении графиков привлечения и возврата кредитов (с выбором различных типов кредита и моделированием различных способов погашения долга и процентов), автоматического построения наиболее оптимального графика кредитования с заданием коэффициента покрытия долга;
- имеется расширенный анализ чувствительности проекта к изменению входных параметров (проводится однопараметрический и двухпараметрический анализы чувствительности).

Выходные данные:

- формы финансовой оценки проекта (Отчет о прибыли, Отчет о движении денежных средств, Проектный баланс);
- финансовые коэффициенты - ликвидности, оборачиваемости, прибыльности продаж и т.д.;
- таблицы показателей эффективности инвестиций включают простой и дисконтированный сроки окупаемости, внутреннюю норму прибыли и чистую текущую стоимость, максимальную процентную ставку по кредиту, которая может быть выплачена проектом;
- результаты расчетов формируются в виде таблиц и диаграмм, кроме того, пользователь самостоятельно может сформировать нестандартные таблицы, построить новые диаграммы, рассчитать любые дополнительные показатели;
- оформление отчетов осуществляется с помощью функции REPORT, позволяющей выбирать информацию для отчетов и модифицировать табличные формы для удобства чтения;
- расчеты могут проводиться как в моновалютном, так и в двухвалютном режиме, позволяющем учитывать изменение обменного курса твердой валюты на внутреннем рынке;
- отчет может быть сформирован на русском или английском языках;
- экспорт/импорт данных ограничиваются только возможностями MS Office и его расширений: обеспечена связь с электронными таблицами и базами данных (MS Access, MS FoxPro, dBase и др.), существует возможность прямой публикации данных в Internet.

Следует отметить, что программа практически не дает никаких предупреждений об ошибочно введенных данных, если вы сами не пропишите это в алгоритме.

Альт-Инвест-Прим

С апреля 2001 г. ИКФ "АЛЪТ" распространяет новую версию программного продукта для экспресс-оценки эффективности и финансовой состоятельности инвестиционных проектов, используя минимум исходной информации. Ограничения: выполнение расчетов только в постоянных ценах, использование одной расчетной валюты, укрупненное описание налогового окружения.

Альт-Инвест-Прим - \$475

Альт-Инвест - \$880

16.11 "Бизнес План PL"

Программа "Бизнес План PL" предназначена для разработки бизнес планов и ТЭО на профессиональном уровне, при этом программа доступна широкому кругу пользователей, обладающих навыками работы на компьютере и элементарными знаниями в области экономики. Это методика создания бизнес-плана для малоопытных пользователей.

Между тем, в основу программы положена "Техника бюджетирования" - методика признаваемая всеми странами мира из-за своей универсальности, позволяющей не только рассчитывать промышленные комплексы, но и прогнозировать научные изыскания.

"Бизнес План PL" разработана на базе Microsoft Excel и открыта для просмотра механизмов расчета и внесения в него изменений.

Возможности программы:

- В программе осуществляется работа с разными видами валют.

- Возможно рассмотрение неограниченного числа кредитов, разбиение кредитов на части со смешанным капиталом и отдельной валютой для каждой из частей, особые возможности построения собственных алгоритмов расчетов.
- Возможна детализация зарплаты (расчет по неделям, для каждой недели одного месяца могут быть заданы свои параметры, прямое числовое редактирование без предварительных данных).
- Подготовка налогооблагаемой базы путем различных вычислений (написание собственного алгоритма). Гибкий механизм работы функции "от числа".

Выходные данные:

- 23 формы в виде графиков и диаграмм;
- в программный продукт входят "Макет" бизнес плана и ТЭО, где предлагается последовательная методика разработки проекта, содержит пояснения к написанию бизнес плана, базовые фрагменты текста, комментарии;
 - и "План-образец", который состоит из отдельных глав реальных бизнес планов и служит образцом формирования и оформления готового документа;
 - написание главы "Финансовый план" полностью автоматизировано, буквально нажатием одной кнопки происходит процесс построения таблиц, графиков, диаграмм и пояснительного текста;
 - программа русскоязычная.

16.12 "Бизнес План М"

Программа представляет собой облегченную версию для подготовки экспресс документации, как на крупных предприятиях, так и на предприятиях, относящихся к малому бизнесу. Все просто и быстро.

Программа "Бизнес План М" хорошо сочетается в комплекте с более сложными программами.

Стоимость программ зависит от версии "Бизнес План PL" 200 - 599\$

Бизнес План М - 89\$

Стоит отметить, что:

- Анализ чувствительности, построение оптимальных схем кредитования, контроль за реализацией проекта, сравнение различных вариантов бизнес-планов, и многое другое возможно с дополнительным блоком "Analyzer", стоимостью 900\$.
- Финансовый анализ, а так же эффективность деятельности по подразделениям и продуктам производится с помощью другого блока "Integrator", стоимостью 600\$.
- За дополнительную плату можно приобрести и английскую версию программы.

16.13 "Мастерская бизнес-планирования V"

Диск "Мастерская бизнес-планирования V" содержит огромную коллекцию примеров законченных бизнес-планов. Все примеры разрабатывались на реальных предприятиях. Набор методических материалов по бизнес-планированию и составлению инвестиционного меморандума. Кроме того, диск содержит демонстрационные и оценочные версии ведущих российских и западных программ инвестиционного и финансового анализа, бизнес-планирования. Знакомство с ними позволит вам лучше узнать рынок аналитических программ, а при необходимости - выбрать продукт для себя. Наилучшим образом подходит для малого и среднего бизнеса.

Модули реализованы в среде Excel 97/2000, таким образом, программа представляет собой открытый продукт.

В настоящее время диск выпускается в двух модификациях: профессиональной и стандартной.

Профессиональная версия предназначена для:

- инвестиционного анализа проектов с длительностью до 24 периодов;
- учета лизинговых операций в инвестиционном анализе, размера процентной ставки по кредитам;
- анализ чувствительности проекта к изменению основных факторов, влияющих на его результаты: объем продаж и цена продукции, величина переменных и постоянных издержек. Исследуется не только изменение доходности проекта, но и вероятность возникновения дефицита наличных средств, ведущего к невозможности выполнения компанией своих обязательств (платежи по кредиту, закупки материалов и комплектующих, другие расчеты с поставщиками);
- анализа финансового состояния компании по данным бухгалтерской отчетности. Преобразовывает формы бухгалтерской отчетности с 1998 по 2001 год к единому виду, удобному для анализа.

Выходные данные:

- основные финансовые отчеты: отчет о прибылях и убытках, прогноз баланса, отчет о движении денежных средств;
- интегральные показатели эффективности проекта (IRR, NPV, PBP);
- финансовые коэффициенты, детализация продаж и затрат на производство;
- задает структуру отчетов и содержит рекомендации по их заполнению, формирует графики ряда ключевых показателей проекта;
- финансовые отчеты могут быть представлены как на русском, так и на английском языке.

Стандартная версия.

- содержит все необходимое для разработки бизнес-плана, не требующего сложных финансовых расчетов;
- в состав диска входят шаблоны, позволяющие провести инвестиционный анализ проекта до 12 периодов.

"Мастерскую бизнес-планирования V" отличают:

Понятный интерфейс, работа со всеми расчетными модулями не требует специальных знаний, а время на первоначальное знакомство с системой и подготовку к анализу занимает несколько минут.

Из функциональных ограничений можно отметить невозможность расчета проекта одновременно в двух валютах.

Не содержит средств для оперативного управления бюджетами, контроля за выполнении проекта, оптимизации распределения ресурсов, что впрочем, относится к управлению инвестиционными проектами.

CD ROM "Мастерская бизнес-планирования V" (1050 руб.)

CD ROM "Мастерская бизнес-планиров. V Профессиональная" (2550 руб.)

17. Компьютерная конкурентная разведка

Возникла и развивается новая парадигма управления - менеджмент, основанный на знаниях.

Более 80% оперативной и стратегической информации, необходимой для профессиональной деятельности компании, органа власти, международной организации или иной структуры управления (далее - Корпорация), может быть получено через Интернет. По последним оценкам, ресурсы Всемирной паутины составляют 550 млрд. документов [1], из которых 40% доступны бесплатно [2]. Навигацию в этом многообразии обеспечивают более миллиона поисковых систем, каталогов, баз данных.

Внутрикорпоративная информация неадекватно отражает состояние и тенденции изменения коммерческих и иных условий, поэтому принятие решений только на ее основе рискованно. В 60-х годах, с появлением тиражируемых ЭВМ, в США возникло направление информационных технологий под названием конкурентная, или деловая, разведка. Хотелось бы разделить эти два понятия.

Под конкурентной разведкой будем понимать комплекс мероприятий по информационно-аналитическому обеспечению менеджеров знаниями о состоянии и тенденциях изменения внешнего окружения Корпорации. В основе конкурентной разведки лежит анализ доступной информации о бизнесе и своевременное представление результатов такого анализа. "В отличие от деловой разведки, конкурентная разведка - это анализ, ориентированный на будущее, он помогает менеджерам принимать наилучшие решения" [3]. Получаемое таким образом информационное преимущество переводится в устойчивое конкурентное превосходство Корпорации.

Цели создания службы конкурентной разведки:

- управление рисками бизнеса;
- раннее выявление угроз, уязвимостей, возможностей и иных факторов влияния на успех бизнеса;
- обеспечение конкурентных преимуществ за счет своевременного принятия нестандартных решений.

Задачи службы конкурентной разведки:

- сбор важной для Корпорации информации на регулярной основе;
- автоматический предварительный анализ потока собираемых сведений (классифицирование);
- своевременное информирование руководителей и персонала Корпорации о критически важных событиях;
- управление отношениями с клиентами;
- обеспечение простого доступа к знаниям Корпорации персонала и клиентов;
- оперативный анализ неструктурированной и структурированной информации (извлечение новых знаний).

Традиционный **цикл работы службы конкурентной разведки** (управление корпоративными знаниями - поддержание в актуальном состоянии и развитие корпоративной базы знаний) включает:

- постановку очередной задачи и ее отражение в корпоративном классификаторе;
- выявление и оценку качества проблемно-ориентированных источников, каналов и архивов;
- выявление и опрос экспертов, компетентных в изучаемой области, документирование мнений;
- сбор и определение качества электронной информации, получаемой из всех доступных ресурсов: внешних источников, через Интернет, от сотрудников;
- сбор и определение качества опубликованной в бумажном виде информации и при необходимости перевод ее на электронные носители;
- сбор всей внутренней информации, доступной в электронной форме, включая переписку, претензии и пр.;

- документирование результатов работы;
- потоковую классификацию всей входящей в корпоративное хранилище информации и уведомление о критически важных новостях персонала Корпорации.

Управление, основанное на знаниях, осуществляется следующим образом. Эпизодический доступ к хранилищу данных руководства, персонала без специальной подготовки, клиентов и розничных покупателей производится в соответствии с правами доступа через специальный интервьюирующий интерфейс, корпоративный классификатор и традиционную систему поиска в текстах [4-6]. Текущий анализ и поручения руководства на подготовку отчетов выполняют эксперты службы конкурентной разведки с помощью средств доступа и анализа корпоративного хранилища информации.

Сферы интересов конкурентной разведки:

- Конкуренты. Наблюдение за конкурентами, кредиторами, заемщиками, контрагентами Корпорации, выявление структуры предложения, оценка технологического потенциала конкурентов и выявление их ведущих специалистов.
- Политика. Выявление групп давления и отдельных лоббистов, их использование для продвижения благоприятных для Корпорации политических решений.
- Государство. Использование органов власти для пресечения противоправной деятельности конкурентов, инициация проверок и судебных расследований.
- Криминал. Мониторинг правомочности действий интересующих Корпорацию персон и юридических лиц, прогнозирование и профилактика афер в сфере деятельности Корпорации, сбор доказательств для судебного преследования и иного противодействия, управление рисками бизнеса.
- Право. Мониторинг законодательства в области жизненных интересов Корпорации, профилактика обстоятельств непреодолимой силы.
- Потребители и корпоративные клиенты. Учет и анализ претензий, предпочтений и предложений; персонификация и улучшение качества обслуживания, назначения и перемещения руководителей, контакты с конкурентами.
- Заказы. Наблюдение за объявлениями конкурсов, тендеров, подрядных торгов, распределением бюджетных и иных крупных заказов, выявление потенциальных заказчиков и инвесторов, изучение технологических и иных преимуществ победителей конкурсов.
- Маркетинг. Сбор информации о крупных сделках, изменении цен, спроса и предложения, появлении конкурирующих продуктов и услуг.
- Финансы. Мониторинг предложений кредитных организаций, грантодателей, благотворительных фондов, спонсоров, властей.
- Нематериальные активы. Выявление и сбор доказательств для судебного преследования субъектов, незаконно использующих объекты интеллектуальной собственности.
- Патенты. Мониторинг данных для оспаривания мешающих бизнесу охранных документов.
- Связи с общественностью. Социологический мониторинг публикаций и высказываний о деятельности Корпорации, определение реакции на распространяемые Корпорацией материалы, обнародование информации об успехах Корпорации и провалах конкурентов, создание информационных поводов для прессы.
- Технологии. Мониторинг научно-технической информации, технологических новинок и патентов в области интересов Корпорации.
- Безопасность. Контроль утечки конфиденциальной информации и техдокументации Корпорации.
- Кадры. Слежение за действиями нужных или опасных для Корпорации специалистов (руководители и менеджеры конкурирующих организаций, собственный персонал, политики, ученые и иные носители секретов), оценка направлений ротации кадров, изучение мотивов увольнений, выявление потенциальных агентов Корпорации.
- Подразделения. Слежение за работой филиалов, представительств, дочерних фирм.

- Средства сбора и анализа. Выявление и испытание средств и методов слежения, обработки и анализа.
- Источники информации. Мониторинг появления и контроль качества ресурсов Интернета - источников нужных для Корпорации сведений.
- Иные данные. Сбор материалов по всем иным значимым для Корпорации проблемам (прочие риски профессиональной деятельности и управления), описанным корпоративным классификатором области жизненных интересов Корпорации и компетенции ее персонала.
- Обратная связь. Мониторинг изменения области интереса Корпорации, развитие корпоративного классификатора, уточнение профиля слежения, экспертиза качества поставленной информации.
-

17.1 Практическая реализация конкурентной разведки.

Корпоративная следящая ИС собирает информацию об изменениях внешнего мира, классифицирует полученные данные и обеспечивает доставку информации сотрудникам корпорации. Возможен заказ потребителя на формирование подборки материалов, с заданной степенью логического обобщения решающих поставленную проблему.

Для поддержки функционирования следящей ИС в масштабе реального времени могут использоваться технологии доставки нужных материалов и автоматической классификации поступающих данных. Под доставкой информации понимаются поиск в Интернете проблемно-ориентированных материалов и оперативное предоставление ссылок на них или коротких сообщений.

В корпоративной информационной системе могут использоваться разнообразные программные продукты для локальных и интранет-сетей, снабженные развитыми средствами поиска в текстах. Такой вариант позволяет в режиме реального времени проводить автоматическое классифицирование (сортировку по содержанию) потока новых поступлений. Для этого с заданной периодичностью (например, каждые 10 минут) запускается на исполнение пакет поисковых запросов, обеспечивающих полную и точную сортировку поступивших новостей для всех рубрик корпоративного классификатора. Возможна моментальная рассылка отсортированной информации сотрудникам Корпорации или внешним подписчикам.

Программирование запросов поисковых систем Интернета и корпоративной подсистемы поиска (фильтрации новостей) ведется с использованием оригинального комплекса методов извлечения знаний из потока текстов (см. врезку). В состав комплекса входят прикладные методы уточнения смысла терминов, нахождения конкретных и абстрактных объектов, поиска решений по аналогии, выявления противоречий, формирования реестра прав и обязанностей субъектов, исчерпания многообразия ситуаций, систематизации знаний о решаемой проблеме и документирования знаний. Работа с комплексом требует интенсивного ситуационного обучения персонала в очном или дистанционном вариантах (через Интернет).

Многопараметрический анализ неструктурированных данных из корпоративного хранилища проводится с использованием специализированных программных средств, а также оригинальной "социологической" методики, основанной на многократном исполнении поисковых запросов с разными ограничениями (время, тема, субъекты) и измерении числа найденных документов.

В заключение отметим, что интегрированных пакетов программного обеспечения для конкурентной разведки не существует.

Можно различить следующие **режимы работы службы конкурентной разведки**:

- оперативный (подготовка минимального отчета по произвольно сформулированной проблеме в течение 10 минут);
- ситуационная комната (в течение 3-4 часов персонал службы решает произвольно сформулированные вопросы с визуализацией результатов на экране для всей рабочей группы);

- консалтинг и оперативные исследования (исследование и подготовка развернутого систематизированного отчета по любой проблеме оперативного или стратегического характера в течение рабочего дня).

Защита инвестиций в создание корпоративной ИС обеспечивается формированием команды компетентных и хорошо мотивированных специалистов, документированием всех операций по стандартам серии ИСО-9000, закупками программного обеспечения только на конкурсной основе и соблюдением требований к выполнению крупных проектов.

Литература

- Подробнее см. проект "Оружие аналитика". www.integrum.ru/partners/inventa/inventa1.asp.

- Вопросы проектирования классификаторов см. <http://serendip.narod.ru/classif/classif.htm>.

- Подробнее см. статью "Доступ к текстовой информации". www.integrum.ru/partners/inventa/access.asp.

-

Комплекс методов извлечения знаний из массивов и потоков текстов был разработан в 1996 г. для русскоязычных материалов с использованием поисковой системы "Артефакт" (www.integrum.ru). В 1999 г. выполнена его адаптация для русского Интернета с использованием поискового сервера "Яндекс" (www.yandex.ru). В 2000 г. была создана технология выявления данных на европейских языках с использованием любых поисковых систем.

В 1998 г. разработаны технология и методы проектирования исчерпывающих классификаторов (древовидных, или иерархических и многомерных, или фасетных), позволяющих описать и структурировать любые данные из разнообразных текстов о проблемной области. В 1999 г. исследована возможность речевого доступа (диалог на естественном языке) через классификатор к базе данных и выдачи потребителю информации с заданной степенью логического обобщения. На примере Федерального закона "О государственных пенсиях в РСФСР" реализован его работающий макет.

Проблема языкового барьера снята в 2000 г. Обеспечивается бесплатный машинный перевод на русский и с русского для английского, болгарского, венгерского, голландского, греческого, датского, исландского, испанского, итальянского, немецкого, норвежского, польского, португальского, румынского, сербского, словацкого, уэльского, филиппинского, финского, французского, хорватского, чешского, шведского и японского языков.

18. ГИС И УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ

Практически про любую компанию, успешно работающую на рынке, можно сказать, что ее деятельность так или иначе связана с проектами. Ведь общими признаками проекта являются: направленность на достижение конкретной цели; координированное выполнение многочисленных, взаимосвязанных действий; ограниченность во времени и финансировании. Это может быть строительство жилых домов или продление срока эксплуатации атомной электростанции, транспортировка крупногабаритных материалов или вывод на орбиту нового спутника. Но в любом случае перед руководством компании встанут стандартные для управления вопросы: Как сократить сроки проекта? Как разрешить ресурсный конфликт? Как оценить общую стоимость выполнения пакета работ? и т. д.

Получить ответы на них стало значительно проще с появлением мощных персональных компьютеров и специализированного программного обеспечения по управлению проектами. Одним из лидеров на рынке систем управления является компания "Primavera Systems", официальным представителем которой в СНГ и странах Балтии является ЗАО "ПМСОФТ", на WEB-сайте (www.pmssoft.ru) которой можно подробнее ознакомиться с возможностями программных продуктов Primavera Systems.

Другой большой системой, призванной облегчить выполнение проекта компании, является так называемые ГИС. Для человека, впервые столкнувшегося с географическими информационными системами (ГИС), вполне резонно будет задать вопрос: "А что это такое?". Однозначное краткое определение дать достаточно сложно. В некоторых справочниках ГИС определяется как современная компьютерная технология для картографирования и анализа объектов реального мира, а также событий, происходящих на нашей планете, в нашей жизни и деятельности, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ и отображение информации любого вида.

Тут же возникает следующий вопрос: "А зачем мне это нужно?". Проще всего ответить на него конкретными примерами использования ГИС в жизни. Например, если вы занимаетесь охраной предприятий, то ГИС поможет определить оптимальное расположение камер наблюдения и других устройств. Если же вы оказываете транспортные услуги, то сможете в любой момент узнать, где находятся ваши грузовики, состояние дорожного покрытия, получить информацию о пробках на дорогах, оптимальнее рассчитать загруженность транспорта и наиболее эффективную траекторию. Пожарные департаменты получают мощное средство по координированию действий подразделений, расчет направления огня и прогнозирование скорости его распространения, учитывая множество показателей. Бизнесмену ГИС поможет выбрать местоположение для новых филиалов фирмы или торговых точек, складов. Для нефтедобытчика - рассчитает оптимальное количество и расположение скважин и трубопроводов.

ГИС - это возможность взглянуть по-другому на окружающий нас мир. В настоящее время это многомиллионная индустрия, в которую вовлечены сотни тысяч людей во всем мире. ГИС-технологии применяют практически во всех сферах человеческой деятельности - будь то анализ таких глобальных проблем, как перенаселение, загрязнение лесных угодий, природные катастрофы, так и решение частных задач, как поиск оптимального маршрута, подбор наиболее удобного места для офиса и т. д.

Как же ГИС хранит информацию? Типы данных возможны в двух различных представлениях: векторных и растровых. И если растровое - это отсканированная карта или картинка, то векторное представление хранит информацию о предметах в виде наборов координат.

ГИС общего назначения обычно выполняет пять процедур (задач) с данными:

- ввод,
- манипулирование,
- управление,
- запрос-анализ
- визуализация.

Ввод. Для использования ГИС данные должны быть преобразованы в подходящий цифровой формат. В современных геоинформационных системах этот процесс может быть автоматизирован с применением сканерной технологии, что особенно важно при выполнении крупных проектов.

Манипулирование. Часто для выполнения конкретных проектов необходимо дополнительно видоизменить имеющиеся данные в соответствии с требованиями вашей системы. Например, географическая информация может храниться в разных масштабах (линии улиц в масштабе 1 : 100 000, а жилые объекты - в 1 : 10 000). Для совместной обработки и визуализации все данные удобнее представить в едином масштабе. ГИС-технология предоставляет различные способы манипулирования пространственными данными, необходимые для конкретных задач.

Управление. В небольших проектах информация может храниться в виде обычных файлов, но при увеличении ее объема и росте числа пользователей для хранения и управления данными эффективнее применять системы управления базами данных (СУБД).

Запрос-анализ. Используя ГИС, становится очень просто получить ответы на такие вопросы, как: "Кто владелец данного земельного участка?", "На каком расстоянии друг от друга расположены объекты?", "Как повлияет на движение строительство новой дороги?", а также проигрывать сценарии по типу: "Что будет, если:".

Визуализация. Для многих типов пространственных операций конечным результатом является представление данных в виде карты или графика. Карта - это эффективный и информативный способ хранения и представления географической информации. Сейчас благодаря ГИС-технологиям визуализация самих карт может быть легко дополнена отчетными документами, трехмерными изображениями, графиками и таблицами, фотографиями и другими средствами, например, мультимедийными.

Руководителю любой фирмы для принятия верных решений (от "Вкладывать ли деньги в проект?" до "Сколько кому выдать зарплату?") необходимо обладать информацией. А выбрать нужное из кипы книг или накладных очень непросто и трудоемко. А сколько проходит мимо, остается незамеченным только потому, что надо было просто взглянуть в другом ракурсе, соотнести с предыдущими данными.

Итак, выходит, что у программных продуктов по управлению проектами и ГИС некоторые цели совпадают. В первую очередь это конечно наглядное отображение имеющейся информации с максимально простым и удобным интерфейсом, позволяющей как можно быстрее оценить текущее состояние дел и принять верное решение.

Теперь остановимся конкретнее на точках соприкосновения ГИС и систем по управлению проектами. Предположим, что нам поставлена задача проложить под землей 5 000 метров кабеля. Уже на стадии планирования работ, необходимых для выполнения данной задачи, мы столкнемся с тем, что для выбора экскаватора или трактора, или какой-нибудь другой техники нам нужна будет подробная информация о грунте в районе планируемых работ. Мы не сможем подобрать нужный материал, не зная погодных условий и их предполагаемых изменений в определенные интервалы времени. Количество и тип материалов, а также вид техники вводятся в систему управления, в то время, как климат на стройплощадке и информация о грунте отображается с помощью геоинформационных систем. Можно привести очень много примеров, как на стадии планирования работ возникает необходимость в данных ГИС. Например, если ГИС подскажет вам, что в данном месте есть подземная река или уровень радиации здесь практически не пригоден для вашей затеи, то, безусловно, это отразится на проекте - либо вы выберете другое место, либо должны будете учесть дополнительные работы по устранению помех и, следовательно, дополнительные расходы.

Как же автоматизировать работу двух этих систем? Одно дело вручную внести изменения в планирование проекта, просмотрев предоставленную ГИС информацию, и другое - если эти изменения автоматически совершались бы на основе данных ГИС. То есть речь идет об интеграции программных продуктов. И если интеграция при планировании представляется чем-то из области фантастики, то на стадии выполнения проекта она обретает более четкие формы.

Представьте, что в компании есть две системы: система управления проектами и геоинформационная система. Каждая по-своему необходима. Одна дает возможность визуально увидеть как продвигаются работы (например, картинку тех стен дома, которые уже возвели), а другая покажет реальный процент выполнения проекта по конкретным показателям (деньги, время, физ. объемы и т.п.). Для того, чтобы обновить информацию в каждой из систем, нужно ввести в нее фактические данные, соответствующие реальному положению дел на текущий момент. А если проект состоит не из одной тысячи работ? Вот где очень кстати пришлась бы интеграция ГИС и системы управления. Сейчас к подобного рода интеграции начинают проявлять интерес многие большие компании, такие как Atomic Energy CL (AECL - Canada), Aramco (Saudi Arabia), Bantrel (Bechtel Canada), DOE - Yucca Mountain Project, Westinghouse Electric Company, VISTRA Corp. Canada. Какой именно тип интеграции интересуется та или иную компанию зависит в первую очередь от того, для хранения какой информации эта компания использует геоинформационные системы.

19. Интеллектуальные информационные системы

Информационные системы (ИС) используются в настоящее время в различных сферах экономики. Однако обычные ИС ориентированы на сбор "сырой" информации, не обладают возможностями их интеллектуально-аналитической переработки, в неявном виде требуют от пользователя знания языка программирования и структуры хранения данных. Интеллектуальные информационные системы (ИИС) объединяют в себе возможности систем управления базами данных, лежащих в основе ИС, и технологию искусственного интеллекта, благодаря чему в них хранение экономической информации сочетается с ее обработкой и подготовкой для использования при принятии решений. В отличие от обычных аналитических и статистических моделей, ИИС позволяют получить решение трудноформализуемых слабо структурированных задач.

Отличительные особенности интеллектуальных информационных систем по сравнению с обычными информационными системами состоят в следующем:

- интерфейс с пользователем на естественном языке с использованием бизнес-понятий, характерных для предметной области пользователя;
- способность объяснять свои действия и подсказывать пользователю, как правильно ввести экономические показатели и как выбрать подходящие к его задаче параметры экономической модели;
- представление модели экономического объекта и его окружения в виде базы знаний и средств дедуктивных и правдоподобных выводов в сочетании с возможностью работы с неполной или неточной информацией;
- способность автоматического обнаружения закономерностей бизнеса в ранее накопленных фактах и включения их в базу знаний.

Благодаря этим особенностям появляется возможность их непосредственного применения бизнес-пользователем, не владеющим языками программирования в качестве средств поддержки анализа, оценки и принятия экономических решений.

Глобализация финансовых рынков, развитие средств электронной коммерции и формирование в сети ИНТЕРНЕТ доступных для анализа баз данных финансово-экономической информации, снижение стоимости программной реализации ИИС, привели за последние два года к беспрецедентному росту использования ИИС в экономике.

Наибольшее распространение ИИС получили для экономического анализа деятельности предприятия, стратегического планирования, инвестиционного анализа, оценки рисков и формирования портфеля ценных бумаг, финансового анализа, маркетинга.

В связи с потребностями многократно возросшего спроса рынка труда на экономистов-аналитиков, многие зарубежные вузы значительно увеличили объем часов, отводимых на изучение таких дисциплин, как экспертные системы, базы знаний, дедуктивные системы, системы искусственного интеллекта с применением их в бизнесе, предпринимательстве, менеджменте. К числу таких университетов относятся в первую очередь Массачусетский Технологический Институт, Гарвардский Университет, Иллинойский университет в Чикаго, Университет Нью-Йорка, Принстонский университет (колледж бизнес-администрирования, специальность информационные системы менеджмента).

Прогресс в сфере экономики немислим без применения современных информационных технологий, которые представляют собой основу экономических информационных систем. Информационные системы в экономике имеют дело с организацией и эффективной обработкой больших массивов данных в компьютеризированных системах предприятий, обеспечивая информационную поддержку принятия решений менеджерами. Информационные системы позволяют объективно оценить достигнутый уровень развития экономики, выявить резервы и обеспечить успех их деятельности на основе применения правильных решений. Современная динамично изменяющаяся бизнес-среда требует профессионалов, которые в дополнение к экономи-

ческим знаниям в состоянии применять современные информационные технологии для того, чтобы находить новые и инновационные способы реализации бизнес-процессов.

В течение последних 3-5 лет произошло значительное расширение сферы практического применения информационных технологий и систем в сфере экономики. В значительной мере это объясняется появлением на рынке готовых к использованию информационных систем различного класса (DSS, MIS, EIS, RMIS). Появились технологии организации, хранения и отображения данных, адаптированные специально к сверхбольшим массивам экономической информации, такие как хранилища и витрины данных, интеллектуальный анализ данных, оперативная аналитическая обработка.

20. Корпоративный портал знаний

Идея компьютерного портала родилась в недрах сети Интернет и была направлена на создание удобного входа в "Паутину". Почти сразу, уже в 1998 г., были предприняты попытки "пересадить" плодотворные идеи и технологии Интернет-портала на почву корпоративных информационных систем



Рис. 1. Пример дерева знаний портала

Эти усилия принесли плоды - все больше компаний, особенно на Западе, строят "главный вход" в свое корпоративное здание через портал. Оправившиеся от последствий кризиса российские фирмы также начали проявлять интерес к созданию собственных корпоративных порталов, и интерес этот в ближайшее время, вероятно, будет расти.

Корпоративные порталы уже имеют свою, хотя и не до конца устоявшуюся, классификацию. Например, IDC (www.idc.com) классифицирует их по типам контента и средств, предоставляемых пользователям. В соответствии с этой классификацией выделяются информационные порталы, порталы для совместной работы, порталы экспертизы, порталы знаний (типы порталов перечислены в порядке возрастания их сложности и функциональности).

Информационный портал связывает людей с информацией.

Портал для совместной работы поддерживает различные средства взаимодействия людей, основанные на компьютерных технологиях.

Портал экспертизы связывает людей друг с другом на основании их опыта, области экспертизы и интересов.

Портал знаний комбинирует возможности перечисленных выше типов и обеспечивает доставку персонализированной информации с учетом конкретной работы, которую выполняет каждый пользователь в определенный момент времени.

Такой портал является примером практического применения теории управления знаниями, позволяющего в результате эффективного использования корпоративных знаний получить конкурентные преимущества.

Настоящий материал основан на практической работе специалистов фирмы АУАХИ над проектированием портала знаний для крупной российской телекоммуникационной компании. Все модели разработаны с помощью системы ARIS 5.0, которая является наиболее совершенным средством моделирования из представленных на российском рынке.

20.1 Определим понятия и допущения

Точного определения термина "корпоративный портал знаний" найти не удалось, вероятно, его пока не существует. Как не удалось найти и точного определения "знания". Не претендуя на истину в последней инстанции, попробуем сформулировать эти определения, опираясь на то, что удалось "выудить" из Интернета, а также на те соглашения, которые сложились при выполнении реального проекта.

Под корпоративным порталом знаний будем понимать единое средство доступа к корпоративной информации, позволяющее сотрудникам взаимодействовать друг с другом, связывать информацию с коллективным пониманием, системой ценностей и опытом.

Определить "знания" намного труднее вследствие общности термина. Тем не менее для однозначного понимания этого термина в процессе проектирования портала представляется приемлемым определить его как информацию, которая может быть полезна, понятна и доступна человеку или группе людей при решении потребных им задач.

Введем также допущение о том, что знания, попадающие на портал, содержатся в документах. Иначе говоря, объектами портала знаний являются документы.

Свойства

Для чего не предназначен портал знаний? Портал знаний не предназначен для традиционной автоматизации рутинных процедур.

Основное назначение портала знаний - это создание полезных способностей. А удастся ли эти способности использовать - зависит от пользователей, людей, работающих с порталом.

Какими типовыми свойствами должен обладать портал знаний? Это вытекает из приведенного выше определения.

"Единое средство доступа к информации.": портал должен способствовать сбору, структурированию и передаче информации из различных источников и систем (внутренних и внешних); ":позволяющее сотрудникам взаимодействовать друг с другом.": портал должен обеспечивать поддержку командной работы с информацией и знаниями; ":связывать информацию с коллективным пониманием, системой ценностей и опытом": способствовать появлению новых знаний в процессе взаимодействия людей, а также удовлетворенности сотрудников от работы в компании.

При этом портал знаний должен обладать и всеми свойствами обычного портала, такими, как персонализация для конечных пользователей; организация клиентского места; распределение ресурсов; отслеживание выполнения работ; активный доступ к информации из множества гетерогенных источников; локализация и обнаружение нужных людей и информации.

Многие из приведенных выше свойств портала знаний связаны с людьми. Практика подтверждает мнения ряда экспертов о том, что успех разработки и эффективность портала знаний в большей степени определяются человеческим фактором, чем технологиями.

Начнем с целей

Управление знаниями корпорации позволяет получить конкурентные преимущества за счет более эффективного использования доступной информации, извлечения нужных знаний, создания новых знаний и, как результат, принятия оптимальных решений.

Первой и важнейшей задачей, с которой нужно начать при создании портала знаний, является определение и согласование целей. Цели определяются в процессе бесед с руководством. При этом выполняется первичная увязка стратегий компании с концептуальными технологиями портала. Таким образом, с самого начала учитываются взгляды ответственных сотрудников (человеческий фактор) на концепцию портала, что позволяет привлечь их интерес к этой разработке.

Предположим, что в компании существуют определенные стратегии и цели, имеющие поддержку руководства. Среди них нужно выделить ту, которая может быть поддержана порталом знаний, она и будет главной целью портала. Возможно, при ее выявлении придется переформулировать или пересмотреть какие-то отдельные цели компании и указать место портала в общей стратегии ее развития. Если в компании нет стратегий и целей в явном виде, то придется сначала их определить (вместе с руководством), а затем уже приступить к формулированию целей портала. Главная цель портала знаний - создание способностей, поддерживающих то или иное стратегическое направление развития компании.

После того как главная цель сформулирована, ее следует детализировать, разбив на подцели, при этом строится дерево целей и определяются критические факторы, необходимые для достижения каждой из них.

20.2 Пример дерева целей портала знаний

Время, затраченное на формулирование целей портала, окупится сторицей, когда вам придется вести разъяснительные беседы со специалистами. Первый же скептический вопрос: "Зачем это нужно?" - выведет вас на оживленное обсуждение согласованных с руководством целей и дополнительных возможностей и удобств, которые получит конкретный сотрудник в повседневной работе.

При дальнейшем проектировании на дереве целей "вырастают листья" функций и сервисов, с помощью которых мы будем идти к цели. Таким образом, на пути разработки проекта от начала и до конца дерево целей будет играть роль связующего звена между технологическими решениями и требованиями руководства.

20.3 Структура портала знаний

Как сказано выше, корпоративный портал знаний является единым средством доступа пользователей к различной информации. Его структура должна связывать существующие в компании подсистемы и базы документов с персональными рабочими местами пользователей. В состав портала, например, могут входить сервер приложений, база данных объектов портала, база документов, Web-клиент, подсистема интеграции с внешними приложениями.



Рис. 2. Пример структуры портала знаний

Сервер приложений состоит из различных сервисов (например, бизнес- и порталных сервисов) и механизмов, связанных с функциональностью портала.

База данных объектов портала предназначена для хранения его собственных объектов. В базе документов хранятся ссылки на документы, попадающие на портал из внешних приложений. Если портал знаний размещен в интранете, то внешними приложениями для него будут внутренние автоматизированные системы компании.

Условное включение Web-клиента в состав портала объясняется активной ролью, которую играют пользователи, управляющие сервисами и контентом портала.

Для представления знаний на портале используются области знаний, содержащие в своем составе объекты знаний. Каждая такая область имеет своего владельца и своего потребителя (потребителей). Объектами знаний являются документы.



Рис. 3. Мета модель структуры знаний

Области знаний, владельцы, потребители, объекты знаний и типы документов определяются в процессе проведения интервью со специалистами компании и представляются в виде соответствующих моделей структуры и карты знаний.

После определения структуры и карты знаний определяются и разрабатываются сервисы по занесению, редактированию и предоставлению объектов знаний. Их разделение на категории (например, бизнес-сервисы, порталные сервисы) является условным и отражает уровень стандартизации того или иного сервиса. К порталным удобно отнести стандартные сервисы.



Рис. 4. Мета модель карты знаний

20.4 Функции

Над каждым сервисом могут быть выполнены определенные действия, такие, как регистрация сервиса, размещение знаний и предоставление знаний. Эти действия выполняются пользователями (владельцами и потребителями знаний) с помощью механизмов, включенных в сервер приложений.

В свою очередь каждый сервис должен выполнять свои специфические функции.

Функции и состав сервисов определяются исходя из дерева целей, структуры и карты знаний следующим образом.

1. На основании выявленных пожеланий специалистов компании составляется предварительный список сервисов для размещения на портале.

2. Для дерева целей определяются функции, необходимые для достижения каждой из них.

3. Выполняется работа по согласованию функций и сервисов. При этом уточняются сервисы и связанные с ними функции.

В результате составляется список сервисов и выполняемых ими функций, увязанных с целями портала. Например, сервис управления документами выполняет функции "Предоставление новостей компании" и "Предоставление сведений о компании", которые поддерживают цель "Способность сбора знаний".

В завершение стадии проектирования осталось разработать модели процессов, выполняемых конкретными сервисами, и детализировать каждый сервис.

Резюме

Для того чтобы с самого начала проектирования портала учесть человеческий фактор, моделирование целесообразно начинать с формулировки целей. К целям должны быть привязаны функции сервисов, входящих в состав сервера приложений портала.

Знания на портале представляются через документы, являющиеся объектами знаний, которые размещаются в областях знаний.

Сервисы портала выполняют действия над объектами знаний, связанные с размещением, предоставлением знаний и изменением контента.

Удобным средством моделирования портала знаний является интегрированная система ARIS, в состав которой входят все необходимые типы моделей.

21. Выбор КИС

Главная проблема, с которой на практике сталкиваются фирмы при внедрении КИС, состоит в оценке и выборе оптимальной системы. За три года работы Санкт-Петербургская консультационно-внедренческая компания "Инталев" выполнила несколько десятков проектов по постановке и автоматизации системы управления предприятием. В ходе их реализации применялась особая методика оценки КИС.

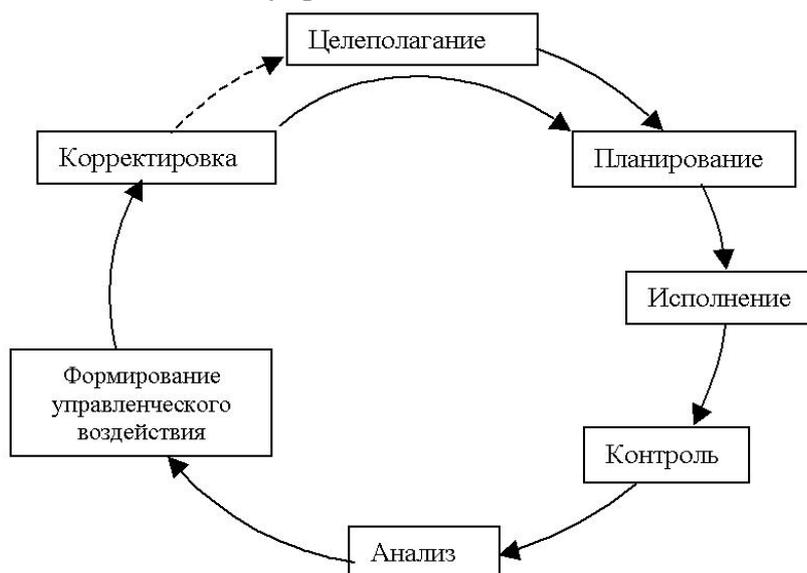
Проблема выбора усугубляется тем, что среди немалого разнообразия платформ, на которых строятся КИС, на каждой такой платформе даже в рамках одного предприятия могут предлагаться различные варианты решений и, мало того, реализация одной и той же КИС может проходить по-разному (хороший способ внедрения, как правило, один, ну несколько, а "разных" очень много). Мы считаем, что прежде чем погружаться в технические нюансы внедрения, следует очертить его пространство. Имеет ли смысл обсуждать характеристики автомобиля, если не знаешь, по каким дорогам придется ездить? Именно поэтому в нашем разговоре мы постараемся избегать обсуждения и сравнения технических параметров популярных платформ КИС.

Для начала давайте вспомним, что же такое КИС. Это автоматизированная система сбора, хранения, обработки и анализа информации в целях управления предприятием. Выделим главное:

1. Цель КИС — УПРАВЛЕНИЕ (т. е. КИС — это элемент системы управления СУ)
2. УПРАВЛЕНИЕ (чем?) ПРЕДПРИЯТИЕМ
3. УПРАВЛЕНИЕ (какое?) АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ

Формализация и систематизация этих терминов — "управление", "предприятие", "автоматизация" — и дает основу для оценки как проектируемой системы управления, так и соответствия конкретной КИС тем задачам, которые она должна решать. Конечно, это будет достаточно схематично, в дальнейшем картину можно и нужно будет уточнять, но оценка в этих терминах, или, лучше, измерениях, строго обязательна. Итак, что же такое управление? Процесс управления практически любым объектом можно представить схемой (рис. 1). В соответствии с ней количество автоматизируемых фаз и дает **первую ось**.

Рис. 1. Фазы цикла управления



Во-первых, широко распространено заблуждение, что автоматизации должна подвергаться почти исключительно фаза исполнения. Сторонники этого подхода считают, что их задача — это создание системы поддержки процесса производственной деятельности предприятия.

Что-то вроде информационного конвейера. Планирование в этом случае вроде бы "притянута за уши".

Во-вторых, не все фазы подлежат автоматизации. Вещи, казалось бы, очевидные. Но приведу реальные примеры из практики. Производственные мощности некоего предприятия (фактически конвейер) находятся в регионе, а менеджмент (закупки сырья, продажи готовой продукции) — в Санкт-Петербурге. Автоматизировано было только производство, причем автономно (фаза исполнения). Закупки сырья осуществляются в Санкт-Петербурге на основании нормативов, здесь же находится информация о текущих запасах сырья в регионе. И все шло прекрасно до того момента, пока двое разных менеджеров не заключили два крупных срочных контракта на продажу однотипной готовой продукции. Под эти контракты каждый из них заказал необходимое количество сырья, но сделали они это с учетом существующего складского запаса. Естественно, при выполнении заказов пришлось срочно искать и втридорога закупать дополнительное сырье. В результате — вместо прибыли убыток, да еще ущерб имиджу: требуемого сорта сырья найти не удалось и качество оставляло желать лучшего.

Обратный, но не менее печальный пример — попытка автоматизации фаз формирования управленческого воздействия и корректировки. На одном предприятии, занимающемся крупными закупками продовольственной продукции за рубежом, решили автоматизировать определение среднепродажных цен продукции. Для этого была создана система поддержки принятия управленческих решений (очень модное сегодня направление), учитывающая среднестатистические цены продажи по регионам России за последние пять лет, динамику изменения мировых цен, количественные факторы урожайности, засухи, тенденции увеличения мировых запасов и проч. За год работы постановщик задачи существенно продвинулся в теории. И все! Стоило это "общеобразовательное" мероприятие порядка 40 тыс. долл.

Вернемся к осям пространства систем управления.

Второе измерение — это количество бизнес-процессов предприятия, автоматизируемых в комплексе. Оптимальным является, конечно, построение и автоматизация комплексной системы управления всеми подсистемами предприятия (розовая мечта консультанта). Но это требует полной реорганизации предприятия. Это практически невозможно делать "на ходу", без приостановки или без уменьшения масштабов деятельности реструктурируемого предприятия. Так что на практике чаще встречается "субоптимальная" реструктуризация и автоматизация: бизнес-процессы разбиваются на слабосвязанные комплексы, автоматизируемые по отдельности.

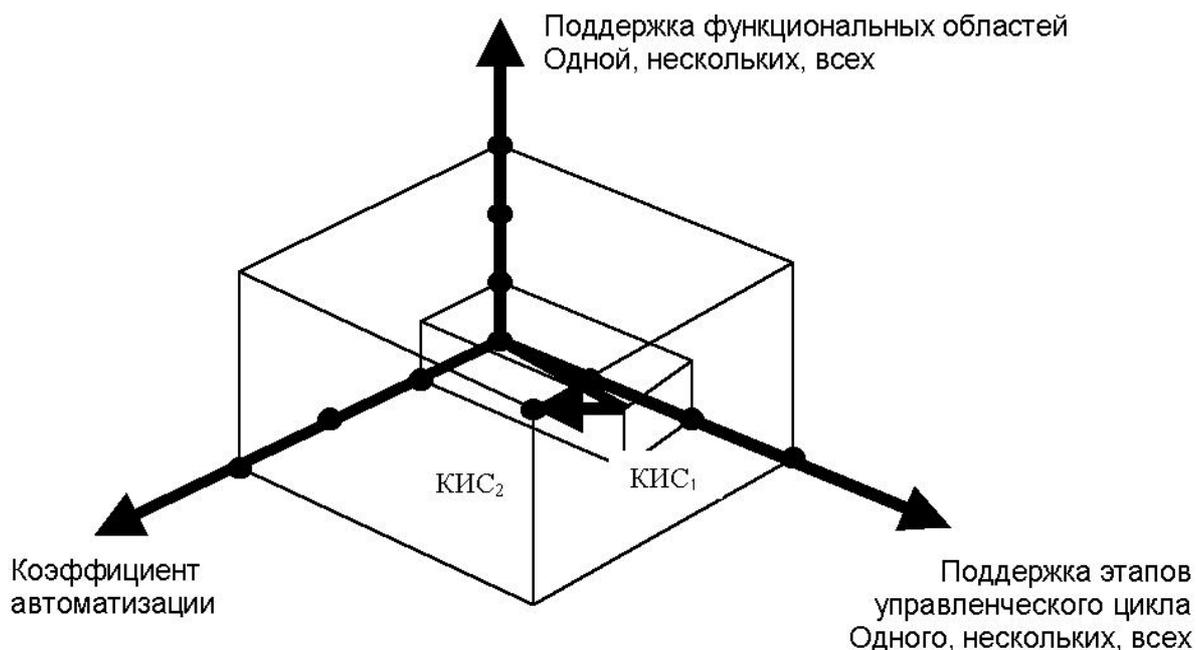
При этом цена ответственности за такую декомпозицию понимается адекватно далеко не всегда. Еще один пример. Предприятие занималось закупками товаров за рубежом и оптовой торговлей ими на внутреннем рынке. В сферах закупок и продаж имелись автономные системы управления. Процесс закупок состоял из поиска западного поставщика, заключения контракта, организации доставки, разгрузки и растаможивания. Процесс продажи — в поиске покупателя, определении цены и условий продажи, организации доставки товаров покупателю. Казалось бы, действительно независимые процессы. Так и было, кроме тех случаев, когда по непредвиденным обстоятельствам поставщик не мог поставить продукцию в точном соответствии с теми характеристиками (артикул, размер и т. п.), о которых договаривались (заключение контракта занимало некоторое время, и ситуация могла несколько измениться). Менеджер по закупкам мог либо акцептовать сделку, либо ее отвергнуть. И то и другое — по правилу орла и решки. Этакое казино вместо бизнеса. Ведь он не знает, насколько критичны изменения характеристик продукции для ее сбыта. Вот на стыке между "независимыми" закупками и продажами и терялись (регулярно) не маленькие деньги.

Третье измерение — это то, что мы называем коэффициентом автоматизации: величина, обратно пропорциональная количеству операций, выполняемых вручную. Плохо автоматизированная система (в вышеуказанном смысле) в предельном случае является просто хранилищем данных, куда их может ввести кто угодно (или что угодно), а потом эти данные, как правило, массой выбрасываются пользователю, который волен поступать с ними, как хочет. (Справ-

ка: хранилище с регламентированным вводом, но не регламентированным доступом на русском языке называется свалкой).

С коэффициентом автоматизации связан интересный парадокс. Этот парадокс возникает почти всегда, когда внедрение осуществляют специалисты, не обладающие должными экономическими знаниями или знаниями предметной области, а в качестве платформы используется система с хорошими инструментальными свойствами. В этом случае, увлекшись программированием и конфигурированием и, безусловно, повышая свой профессиональный уровень, эти люди производят ритуальную автоматизацию ради автоматизации. При этом в лучшем случае не происходит автоматизация действительно необходимых рутинных операций, т. е. коэффициент автоматизации не увеличивается. Ну а в худшем... Поясню на реальном примере. Некое предприятие купило престижную КИС (западного производства), вложив в нее сотни тысяч долларов. Номенклатура товаров — около 10 000 наименований, поставок — до 500 в день. Так вот, вместо обычных кладовщиков предприятие вынуждено было взять на работу квалифицированных программистов для ввода накладных и подготовки отчетности. А все потому, что в этой КИС товар представлялся двенадцатизначным кодом, и пользователю каждый раз требовалось набирать в документах эти цифры, специальным образом ежедневно расшифровывать из

Рис. 2. Трехмерное пространство КИС



данных штрих-кодowego оборудования, копировать и импортировать файлы и снова преобразовывать коды в отчетах. А любая ошибка или несвоевременное выполнение операций приводили к серьезным проблемам. То есть оперативность и достоверность информации, которую предоставляла КИС, зависела от такого числа человеческих факторов, что сбои были заведомо запланированы.

Еще раз обращаю внимание на то, что оси пространства являются "квазиколичественными" и точной оценке, разумеется, не подлежат. Это скорее вехи, по которым можно ориентироваться. Практика показывает, что в пространстве КИС правила "лучше больше" или "лучше меньше" не работают. Общего рецепта проектирования СУ и построения КИС с максимально близкими к ней координатами, нет.

Очень важно, как идут построение и автоматизация системы управления. Точнее -- что из себя представляет и "как себя ведет" реструктурируемая фирма в процессе внедрения. Исходя из нашего опыта все фирмы делятся на два класса. Условно назовем одних "нетехнологичными", а других — "технологичными". Количественное соотношение дать затруднительно, но "нетехнологичных" значительно больше в "натуральном" исчислении. Зато большая часть нашего оборота приходится на "технологичных". Думаю, что и в целом по России картина такая же. Не учитывать принадлежность фирмы к какому-либо одному из этих классов при внедрении нельзя.

Мы только что легким движением руки превратили трехмерное пространство в четырехмерное, добавив "человеческий фактор".

Разница проявляется еще до внедрения как такового, во время первых контактов. "Технологичные" отличаются четкостью в мыслях и во взаимодействии — они приходят на встречу подготовленными, четко зная, какую именно задачу они хотят решить, и имея максимум информации по обсуждаемым вопросам. Действия же "нетехнологичных" непоследовательны, например, вам настойчиво внушают мысль о том, что "все должно быть сделано вчера", и при этом неделями не присылают необходимую техническую информацию, ну и так далее. Примеров можно привести много. Иными словами, первые понимают, что бизнес — это последовательность конкретных шагов для достижения конкретной цели, а вторые ведут себя в бизнесе как на прогулке: нет четкой цели, поэтому перемещения хаотичны, да и вообще можно погулять до завтра.

Но есть и интересные формальные признаки. Например, если фирма тесно сотрудничает с зарубежными партнерами и/или использует передовые средства и технологии производства, то она скорее всего "технологична".

Это вполне объяснимо. В первом случае, очевидно, происходит трансферт технологии ведения бизнеса, а во втором отношении основного капитала в форме материальных активов к количеству работников является объективным признаком "технологичности". Но какое отношение имеет предлагаемая классификация к КИС, кроме того, что с одними легче работать, а с другими тяжелее?

Самое непосредственное. "Нетехнологичные" при отсутствии четко понимаемой цели большее значение уделяют таким вещам, как brand name используемых при внедрении платформ. То есть деньги вкладываются не в бизнес, а в престижность. Их принцип: чем громче имя, тем больше уверенности в том, что платформа сама вывезет. Как печь Иванушку. А так как к организованному сотрудничеству, без которого реструктуризация немыслима, они не готовы, то предпочитают получить готовый результат сразу в полном виде.

То есть значительная часть внедрений brand'ов происходит у тех, кто не вполне "технологичен"? Не этим ли объясняются некоторые проблемы в продвижении хорошо зарекомендовавших себя на Западе систем?

Может быть, хотя и цена немаловажна. Но продолжу. "Технологичные" гораздо более демократичны: для них главное — знать, позволяет ли платформа достичь желаемого результата. Больше того, если выгоднее часть задач решать одними инструментами, а часть другими — именно так и поступают. Чтобы не быть голословным, могу сказать, что на таких очень небольших по различным меркам предприятиях, как JFC, "Ростелеком", "Волгатранстелеком", отдельные подсистемы (штрих-кодовой складской учет, бюджетное планирование и управление предприятием, финансовый и документооборот и т. п.) мы реализовали на "1С". Решающим стало то, что при обеспечении требуемой функциональности проект реализовывался быстрее и оказался дешевле для заказчика. И подход к сотрудничеству у них другой: они предпочитают последовательно добиваться того, что для них совершенно ясно, а не заключать договор о вза-

На самом деле мы, конечно, не думаем, что количество измерений в проблеме выбора КИС ограничивается тремя или четырьмя. Мы просто хотели показать, что существуют некие простые, но фундаментальные понятия, игнорировать которые просто опасно. По крайней мере, начинать процесс выбора КИС нужно именно с них.

Подводя итог, подчеркну: во всех приведенных примерах технологические и инструментальные качества применяемых платформ — как бы хороши они ни были — не играли никакой роли из-за грубых ошибок, допущенных на уровне постановки задачи и возникших по причине непонимания того, чем является и для чего служит КИС. Что и требовалось доказать.

22. Тенденции развития современных корпоративных информационных систем

Наметившийся в России переход к рыночной экономике требует новых подходов к управлению: на первый план выходят экономические, рыночные критерии эффективности, повышаются требования к гибкости. Научно-технический прогресс и динамика внешней среды заставляют современные предприятия превращаться во всё более сложные системы, для которых необходимы новые методы обеспечения управляемости. Новым словом в управлении стало появление контроллинга как функционально обособленного направления экономической работы на предприятии, связанного с реализацией финансово-экономической комментирующей функции в менеджменте для принятия оперативных и стратегических управленческих решений. Контроллинг - это управление управлением.

Собственно термин "контроллинг" (от англ. to control - контролировать, управлять) принят в Германии, откуда он и пришёл в Россию. В Великобритании и США он практически не используется. Там укоренился термин "управленческий учёт - managerial accounting. В экономическом менеджменте России пока используются оба этих термина. Однако термин "контроллинг" более информационно ёмкий, так как включает в себя не только чисто учётные функции, но и весь спектр управления процессом (включая АСУ ТП и АСУП) достижения конечных целей и результатов фирмы.

Для этого **контроллинг обеспечивает выполнение ряда следующих функций:**

- координации управленческой деятельности по достижению целей предприятия
- информационной и консультационной поддержки принятия управленческих решений
- создания условий для функционирования общей информационной системы управления предприятием
- обеспечения рациональности управленческого процесса.

Если принять во внимание перечисленные цели и функции контроллинга, то можно сказать, что он является своеобразным механизмом саморегулирования на предприятии, в корпорации, холдинге, осуществляющем обратную связь в контуре управления.

Занимая особое место в системе управления предприятием, контроллинг способствует информационному обеспечению принятия решений в целях оптимального использования имеющихся возможностей, объективного оценивания сильных и слабых сторон предприятия, а также во избежание банкротства и кризисных ситуаций.

Можно утверждать, что эффективная деятельность современного предприятия возможна только при наличии единой корпоративной (комплексной) системы, объединяющей управление финансами, персоналом, снабжением, сбытом и процесс управления производством. Такие системы стали рассматриваться как средство достижения основных целей бизнеса: улучшения качества выпускаемой продукции, увеличении объёма производства, занятия устойчивых позиций на рынке и победы в конкурентной борьбе.

Требования, предъявляемые к корпоративной информационной системе, не зависят от формы собственности и сферы деятельности предприятия, а её программные модули должны соответствовать бизнес- процессам, функции автоматизированных рабочих мест (АРМ) - должностным обязанностям сотрудников. При выборе программно-аппаратных платформ и отдельных бизнес- приложений должны применяться непротиворечивые, согласующиеся технологии, соблюдаться единая технология эксплуатации и обслуживания системы. Помимо этих ключевых требований есть **ряд общих технических требований для любой информационной системы:**

- быстродействие, т.е. достаточно малое время реакции системы (единицы секунды) при вводе, поиске и обработке информации.
- надёжная защита от несанкционированного доступа к данным и регистрации действий персонала.

- удобный пользовательский интерфейс рабочих мест.
- возможность масштабирования и развития системы.
- интеграция с модулями системы передачи данных.
- возможность конвертации данных из использовавшихся в прошлом приложений в новую систему.
- высокая надёжность работы.

Методика создания корпоративных информационных систем содержит ряд общих положений, которые будут рассмотрены далее. Технология построения системы "как надо", без попыток программирования действующих сейчас алгоритмов. Практика создания систем по модели "как есть" показала, что автоматизация без реинжиниринга бизнес- процессов и модернизации существующей системы управления не приносит желаемых результатов и неэффективна. Ведь использование в работе программных приложений - это не просто сокращение бумажных документов и рутинных операций, но и переход на новые формы ведения документооборота, учёта и отчётности.

Технология построения систем с подходом "сверху- вниз".

Если решение об автоматизации принято и одобрено высшим руководством, то внедрение программных модулей осуществляется с головных предприятий и подразделений, а процесс построения корпоративной системы проходит гораздо быстрее и эффективнее, чем при внедрении системы первоначально в низовые подразделения. Только при внедрении сверху вниз и активном содействии руководства можно изначально правильно оценить и провести весь комплекс работ без незапланированных издержек.

Привлечение к разработке будущих пользователей

В ходе комплексной автоматизации фирмой-интегратором меняются функции отделов информационных технологий фирмы-заказчика и возрастает их роль в общем процессе перехода предприятия на прогрессивные методы управления. Во время реализации проекта сотрудники отделов вместе с разработчиками работают с информацией и моделями, участвуют в выборе технологических решений и, самое главное, организуют взаимодействие поставщиков решения и сотрудников предприятия. При эксплуатации информационной системы на плечи сотрудников АСУ ложатся обслуживание и сопровождение системы (если не заключается договор на сопровождение с фирмой- поставщиком). Специалисты заказчика являются инициаторами и исполнителями подготовки предложений по совершенствованию и развитию существующей системы. Это позволяет им лучше приспособить её к своим требованиям, поэтому последние должны быть основательно продуманы, чтобы информационные технологии (ИТ) не использовались там, где можно справиться с задачами управления посредством карандаша и листа бумаги. Поэтому характерными чертами систем комплексной автоматизации являются индивидуальность и чёткая направленность на решение проблем конкретного предприятия.

В настоящее время стало ясно, что проблема, как автоматизировать процессы бизнеса, должна быть переформулирована в проблему, как получить наибольшую отдачу от инвестиций в ИТ, и, как следствие, что нужно изменить в бизнес- процессах, чтобы внедрение ИТ дало наибольший положительный эффект.

В условиях рыночной конкуренции все предприятия сталкиваются с необходимостью постоянного повышения эффективности собственного бизнеса. Эта задача решается различными путями. На одних предприятиях действуют собственные подразделения, комиссии и комитеты, которые ведут постоянную работу по совершенствованию бизнеса. Этот путь получил в литературе название "внутренний консалтинг". Другой путь заключается в привлечении к идентификации проблем бизнеса и соответственно их решению специализированных компаний, оказывающих консультационные услуги.

Для реализации полномасштабного консалтингового проекта, включающего реорганизацию системы управления предприятием, реинжиниринг бизнес- процессов, выбор и внедрение комплексной информационной системы, необходимо привлечение квалифицированных специалистов в предметных областях (финансовом планировании, бухгалтерском учёте, делопроиз-

водстве т.д.), технологов, системных аналитиков, специалистов АСУТП, в области программно- аппаратных платформ.

Основная задача консалтинга – идентифицировать проблемы бизнеса и найти пути их решения при достижении максимально высокого качества решения и соблюдения финансовых и временных ограничений. Как правило, **при выполнении консалтинговых проектов решаются следующие задачи:**

- выработка рекомендаций для формирования корпоративной миссии и стратегических целей бизнеса (стратегический консалтинг);
- подготовка рекомендаций по изменению структуры организации и бизнес- процессов (реинжиниринг бизнес- процессов);
- оценивание с наибольшей достоверностью влияния на бизнес каких- либо аспектов деятельности и определение основных областей, где вложения в информационные системы могут обеспечить наибольшие выгоды;
- разработка стратегии внедрения изменений на предприятии и её реализация;

При решении этих задач используется комплексный подход, при котором учитывается взаимосвязь различных аспектов деятельности предприятия.

Их общеизвестных методик, применяемых для анализа бизнес- процессов, может использоваться Oracle Method корпорации Oracle, а для достижения высоких стандартов качества при управлении консалтинговыми проектами – методика Project Management Method (PJM) той же корпорации. Их совместное применение (корпорация Oracle более 20 лет выполняет проекты в области реинжиниринга бизнес- процессов) позволяет реализовать проекты с высоким качеством. Инструментальная поддержка осуществляется с использованием CASE- пакета Oracle-Designer/2000, имеющего полнофункциональный набор средств для разных стадий проекта – начиная от моделирования системы на уровне бизнес – процессов и функций и заканчивая поддержкой генерации исполняемого кода прикладной системы.

При выполнении работ по консалдингу используют проектно- ориентированный подход, полностью соответствующий PJM.

Управление проектом, построенным по методике PJM, осуществляется с помощью следующих процессов: управления отчётностью, планирования работ, управления ресурсами, качеством и результатами работ.

При реинжиниринге бизнес – процессов в первую очередь формулируются основные проблемы и потребности бизнеса и строятся модели бизнес- процессов, включающие в себя все события и последовательности выполнения операций, которые должна поддерживать информационная система. Затем строится функциональная модель, детализирующая каждую функцию модели бизнес – процессов.

Когда потребности бизнеса определены, формируются рекомендации по изменениям организационной структуры предприятия и структуре бизнес – процессов. Если в ходе работ по реинжинирингу бизнес- процессов внедряются информационные системы, то в рамках этих же работ требования к бизнес- модели конвертируются в требования к информационной системе. Если реинжиниринг бизнес – процессов сопровождается созданием информационной системы поддержки бизнеса (системы поддержки принятия управленческих решений, управления или учёта), параллельно с определением процедур, моделей данных и функциональной иерархии проводятся технический аудит существующей системы и разработка технической архитектуры. Процесс разработки последней определяет базовые принципы технического построения системы, допускает, что стратегия создания информационной системы уже определена и элементы архитектуры будут лежать в пределах этой стратегии, а также обеспечивает стратегию по безопасности данных и контролю доступа, интерфейсов пользователей, копирования и восстановления данных.

Процедуры системного подхода и его преимущества по сравнению с моноаспектным и комплексным подходами.

Опыт последних десятилетий показывает, что для создаваемых сложных систем эффективный проект (идеальная система) может быть разработан только на основе **системного подхода, слагаемого из следующих процедур:**

1. Определение внешних и внутренних целей системы.
2. Выделение системы из среды, изучение отношений системы с внешней средой.
3. Рассмотрение возможных членений системы (интегрального эффекта).
4. Прогнозирования поведения системы.
5. Описание информационных потоков в системе.
6. Выбор для системы методов управления её функционированием. Крупное нефтедобывающее предприятие, рассматриваемое как система, является типичным примером сложной системы.

Термин "сложная система" употребляется в технической и экономической литературе, как собирательное название для систем нескольких типов. Каждый тип такой системы отвечает всем **трём системным концепциям:**

- структурной, по которой система рассматривается как целостность взаимосвязанных элементов (компонентов), причём отношения между элементами придают системе дополнительное качество, получившее несколько названий: эффект целостности, интегральный (интергративный) эффект или интегральное (системное, коллективное) качество. Суть его заключается в том, что целое взаимосвязанных частей обладает такими свойствами, которых нет у составляющих его частей. С действием интегрального эффекта постоянно сталкиваются инженеры-проектировщики АСУ ТП нефтедобывающего предприятия, когда им приходится из отдельных объектов и процессов компоновать более сложные образования. Локальная оптимизация одного из процессов (цех, управление), как правило, оказывается неэффективной и нередко убыточной в общей цепи добычи нефти и газа.

- иерархической, при которой любая система любой сложности обязательно входит в систему более высокого уровня (надсистему), а каждый из её элементов может рассматриваться, в свою очередь, тоже в качестве системы (подсистемы).

- функциональной, при которой система характеризуется входными и выходными параметрами и параметрами её состояния.

При **функциональной** концепции системы в первую очередь решаются такие вопросы : что делает система, как изменяются её параметры состояния, как она взаимодействует с внешней средой.

Кроме удовлетворения перечисленным концепциям все "сложные системы" относятся к кибернетическим (т.е. управляемым системам) и дополнительно имеют определённый набор свойств, именуемых характеристиками.

Теперь можно воспользоваться методом аналогий и другими преимуществами системного анализа по сравнению с традиционными моноаспектными и комплексными подходами к проектированию нефтедобывающего предприятия (НДП). Далее перечислены такие преимущества:

При системном подходе:

1. Высвечивается то общее в объектах и процессах совершенно различной природы, что затемняется различными деталями и трудно обнаруживается пока не отброшены частности. После снятия частности знакомый исследователю и проектировщику объект или процесс видится по-новому. Адекватно становятся и решаются проблемы в различных областях науки и техники.
2. Переносятся методы принятия решений из одних областей науки и техники в другие.
3. У специалистов по проектированию и управлению кардинально изменяется стиль научного мышления. От детерминированных моделей они переходят к использованию моделей с нечёткими целями и ограничениями, к применению математического аппарата нечётких множеств.

4. Не допускается переоценка возможностей отдельных методов при принятии решений (например, только математического моделирования в ущерб экспертным оценкам). Другими словами, исключается ложное "снятие" всех проблем с использованием одного средства.
5. Осуществляется синтез знаний из различных наук (математики, логики, теории систем, теории управления и др.).
6. Проектантами и специалистами по управлению начинает обязательно учитываться в проектах устройства и функционирования динамического объекта действие интегрального эффекта как основного свойства системы, что приводит к разработке высокоэффективных и экономичных проектов.
7. В проекты вводится информационное описание системы (виды, объёмы, назначение и пути прохождения информации) и проектируется автоматизированный сбор и обработка данных и информации. При традиционном проектировании и управлении информационное описание, как правило, представлено слабо и оказывается недостаточным для эффективного проектирования и управления. Данные и информация при системном подходе собираются не в "навал", т.е. случайным образом, а определяются системой моделей для принятия решений.
8. Возникает объективная основа для выбора необходимых направлений дальнейшего развития исследований в той области науки и техники, к которой относится проектируемая система. Все перечисленные преимущества системного подхода по сравнению с моноаспектным и комплексным подходами справедливы и при применении его к проектированию и управлению НДП.

Следует отметить, что при комплексном подходе, имеющем преимущество перед моноаспектным, хотя объект и рассматривается с различных сторон как моноаспектное явление, тем не менее, по своей результативности он, бесспорно, уступает системному, при котором динамический объект исследуется как структурное образование. Следовательно, системный подход всегда является комплексным, обратное же неверно.

Ранжирование целей при управлении нефтедобывающим предприятием.

Решающее влияние на ранжирование целей создаваемого нефтедобывающего предприятия имеют неопределённости "природы" и "цели".

Про видом "неопределённости природы" понимается неполнота и неточность данных и информация об условиях реализации проекта. "Неопределённость природы" для любой сложной системы, в свою очередь подразделяется на "неопределённость природы" в самой системе и "неопределённость природы" внешней среды. Для нефтедобывающего предприятия к неопределённости природы в самой системе относится неполнота и неточность данных о продуктивном пласте и происходящих в нём процессах фильтрации, а к неопределённостям природы во внешней среде - такие непрогнозируемые факторы, на которые, в частности указывают **"Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов"** :

1. Нестабильность экономического законодательства и текущей экономической ситуации, условий инвестирования и использования прибыли.
2. Возможность введения ограничений на торговлю и поставки, закрытие границ для внешней торговли.
3. Колебания рыночной конъюнктуры цен, валютных ресурсов.
4. Невозможность с необходимой точностью рассчитывать технико-экономические показатели в будущем, в том числе и для новой техники и технологий.

Неопределённости во внешней среде нередко не позволяют с желательной для инвесторов погрешностью рассчитать затраты на реализацию проекта и оценить в стоимостном виде полученные при этом результаты.

"Неопределённость цели" для сложных систем заключается в наличии нескольких (в некоторых случаях многих) целей, для достижения которых создаётся система. Цели, как правило,

являются противоречивыми в том смысле, что достижение одних либо полностью исключает осуществление других, либо резко снижает полноту реализации последних.

Цели для сложной системы, в том числе и для НДП, можно подразделить на следующие группы:

1. Лидирующие, которые определяются социально-экономической ситуацией в стране. Эти цели (или цель) определяют, как правило, основное назначение системы. Так, НДП создаётся, чтобы обеспечить определённый уровень добычи нефти.
2. Внешние, к ним относятся, в частности, соблюдение ряда экологических требований. НДП должно функционировать таким образом, чтобы нанести минимальный ущерб окружающей среде. Кроме того, разработка месторождений должна производиться таким образом, чтобы потери невозпроизводимых ресурсов (запасов нефти и пластовой энергии) были минимальными. Это тоже одна из внешних целей. К той же категории целей относится стремление повысить занятость трудоспособного населения в зоне НДП.
3. Научно-технические, включающие планирование применения такой техники и технологии, которые бы, во-первых, снижали затраты и повышали результаты функционирования системы и, во-вторых, оказывали бы положительное воздействие в перспективе на реализацию других аналогичных проектов. (О чём следует задуматься, когда происходит внедрение АСУ ТП-технологий).
4. Коммерческие, включающие такие цели, как минимизация за весь срок разработки воспроизводимых ресурсов (капиталовложений и эксплуатационных затрат), максимизация чистой дисконтированной прибыли, обеспечение стабильности доходов на протяжении жизненного цикла системы и высокой надёжности её функционирования.
5. Рыночные, заключающиеся в завоевании и расширении рынков сбыта добываемой продукции. Кроме перечисленных основных существует и ряд других целей.

Большинство целей связаны между собой и являются противоречивыми.

Здесь возникает вопрос - Какую АСУ ТП лучше выбирать - дешёвую, но ненадёжную, или надёжную, но дорогую? (маленькие за три, большие - но за пять :-). Тут конечно много факторов, так вот - какие будут основными, исходя из того, что ремонт и восстановление оборудования и потери в добыче (переработке) нефти являются достаточно высокими. Но - есть большое Но! Стоимость оборудования АСУ ТП, вышедшее из строя в результате аварии увеличивает и так большие затраты на восстановление технологического процесса. И насколько приобретение дорогой системы экономически выгодно? Так, увеличение степени надёжности функционирования НДП требует дополнительных расходов и тем снижает прибыль, но в свою очередь, срывы добычи нефти чреваты далеко идущими последствиями. Где будет "золотая середина", компромисс? Поехали дальше...

Легко обнаруживается противоречивость таких целей, как минимизация за весь срок разработки воспроизводимых ресурсов (капиталовложений и эксплуатационных затрат) и минимизация потерь невозпроизводимых ресурсов (запасов газа и пластовой энергии). Для достижения первой цели на крупных месторождениях с хорошими коллекторскими свойствами необходимо центральное расположение высокодебитных скважин, что резко сокращает расход труб на строительство меньшего числа добывающих скважин и внутривнепромисловый сбор, снижает затраты на сооружение промысловых дорог, облегчает обслуживание.

Для достижения же второй цели скважины следует располагать более равномерно по площади месторождения при большем их общем числе и меньших дебитах каждой.

Для противоречивых целей не существует и не может быть разработана универсальная формальная процедура, которая бы позволяла устанавливать разумный компромисс между степенями достижения целей. Цели сложной системы в процессе её функционирования обычно

изменяются и уточняются. В случае разработки любого крупного месторождения всегда придется экспертным путём находить компромисс между годовым отбором, коэффициентом нефтеотдачи, затратой ресурсов и рядом других показателей. Человеческий фактор приобретает при проектировании и управлении сложными системами решающее значение.

В настоящее время предложено много способов выбора наиболее эффективной альтернативы при решении многопоказательной (многокритериальной) проблемы.

Но любой из этих способов применим в ограниченных пределах и его реализация предваряется, как правило, предпосылками, устанавливаемыми экспертным путём. Необходимо решительно бороться с вредным представлением о возможности "научно" обосновать выбор "наилучшей" альтернативы при решении слабоструктуризированной проблемы. Сторонники такого "научного" обоснования понимают под этим термином "однозначный и объективный выбор без привлечения субъективных оценок" и даже делают попытки осуществить его на практике путём создания различных "общих оптимизационных функционалов", забывая что много грубых допущений и упрощений, полученных субъективными рассуждениями.

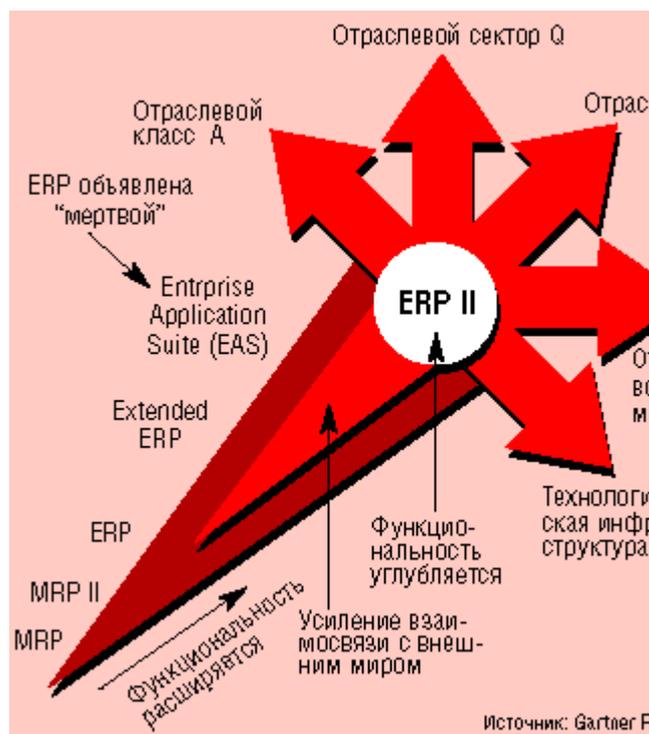
Рассчитывая затем "оптимальные" варианты, создатели "научных" приёмов облегчают положение для тех лиц, от которых зависит принятие окончательных решений, так как в этом случае последние могут снять с себя ответственность и не использовать для принятия решений все имеющиеся данные, существующие эвристические приёмы, ссылаясь при этом на результаты объективной науки. Попытки строить для сложных систем общие "объективные модели" и, опираясь на них, выбирать из множества возможных альтернатив "строго оптимальные" - грубая ошибка. Подобные действия носят псевдонаучный характер, создают ложную объективность в решении многоцелевых проблем, нередко совершенно справедливо критикуются работниками производственных объединений. Практика функционирования технических систем, в том числе разработка и эксплуатация крупных нефтяных месторождений, убедительно показывает, что управление в сложных условиях с неполной информацией только на основании использования математических моделей без привлечения субъективных суждений оказывается, как правило, неэффективным.

Исходя из вышеизложенного, необходимо сделать вывод, что ранжирование целей сложной системы, в том числе и НДП, ввиду их противоречивости может быть проведено, и то с некоторой долей условности, только в конкретных условиях, для конкретного проекта. Тем не менее, ряд целей при создании и функционировании НДП должен быть поставлен обязательно:

1. Достичь высокого экономического эффекта.
2. Обеспечить надёжность функционирования.
3. Создать условия для высокой занятости трудоспособного населения.
4. Не ухудшить, или, в случае невозможности сказанного, нанести минимальный ущерб окружающей среде.
5. Обеспечить прибыль непосредственным инвесторам, создающим НДП.

22.1 ERP II в 2004 году

В прошлом году международная исследовательская компания Gartner Group (GG) изобрела две новые "погремушки" и громко гремела ими на солидных конференциях, где собиралось до пяти тысяч участников, жаждавших идеологических новинок. На основе материалов одного из осенних мероприятий - Gartner Symposium IT Expo 2000, прошедшего в ноябре 2000 г. в Каннах, попытаемся хотя бы в общих чертах составить представление о том, куда поворачивается вектор.



Эволюция систем управления предприятием

Не успели ERP-вендоры нажать первые миллионы на электронной коммерции, как треск очередной маркетинговой "погремушки" позвал компьютерное сообщество в новые дали - к совместной коммерции с- commerce (см. врезку про с - commerce) . На ее корнях стараниями GG не замедлила расцвести еще одна идеология - ERP II (эта аббревиатура расшифровывается теперь как Enterprise Resource & Relationship Processing, что я предложила бы перевести как управление ресурсами и внешними связями предприятия).

Движущими силами эволюции систем в сторону ERP II будут являться стремление клиентов сотрудничать в группах по интересам и предложение вендорами решений, специфичных для конкретных отраслей

Основная идея концепции ERP II - выход за рамки задач по оптимизации и автоматизации транзакционных процессов внутри предприятия - присуща их концепции ERP. Новая парадигма подразумевает усиление конкурентоспособности за счет выработки такой стратегии и установки таких приложений, которые позволят предприятию "разделять" свою информацию и на этой основе сотрудничать с представителями "групп по интересам" в рамках совместной коммерции, поскольку подобная модель электронного бизнеса является своего рода "клеем", объединяющим виртуальное предприятие в глобальной экономике.

Представители GG надеются, что как только поставщики справятся с реконструкцией старых систем, проведя работы по увязыванию интересов вертикальных отраслей с главными конкурентными преимуществами конкретных предприятий и установлению технологических переходов от ПО предыдущего поколения к следующему, пользователи сразу увидят преимущества новой парадигмы и собственную экономическую выгоду.

Элементы ERP II

ERP		ERP II
Оптимизация процессов предприятия	Роль	Участие в цепочке, обеспечивающей увеличение стоимости, создание условий для совместной коммерции
Производство и дистрибуция	Область деятельности	Все сегменты и секторы
Производство, торговля (дистрибуция) и финансовые процессы	Функции	Межотраслевые и отраслевые секторы, специфичные производственные процессы
Внутренние, спрятанные	Тип процессов	Связанные на внешнем уровне
С элементами, позволяющими работать с Web, закрытая, монолитная	Архитектура	Интернет-ориентированная, открытая, компонентная
Генерируемые и используемые внутри предприятия	Данные	Предназначены как для внутреннего, так и для внешнего использования

Исторический ракурс

После перехода от MRP (Material Requirements Planning) к MRP II (Manufacturing Resources Planning) введенное GG в 1990 г. понятие ERP (Enterprise Resources Planning) на несколько лет утвердило новый подход к планированию ресурсов (см. рис.) Он был сфокусирован на точности учета всех ресурсов и обеспечении видения обстановки за пределами собственного промышленного предприятия независимо от того, относится оно к процессному, дискретному или смешанному производству. Выведенная за рамки предприятия, эта концепция получила название "Расширенное ERP", и многие компании из разных отраслей обратились к этим системам, чтобы на их основе создать хребет для управления своей финансово-экономической деятельностью в оперативном режиме. Но постольку, поскольку развертывание ERP стало приносить меньше выгод, предприятия обратились к таким приложениям, как управление цепочкой поставок (SCM), управление взаимоотношениями с клиентами (CRM), а также электронный бизнес, в надежде, что перешли к концепции "джентльменского набора" приложений (EAS, Enterprise Application Suite), который они составляли, заключая партнерские соглашения, приобретая продукты у других производителей или самостоятельно разрабатывая недостающее ПО. Однако неписаная мантра концепции EAS - "обеспечиваем все и для всех" - на уровне конкретных предприятий обернулась неадекватностью к будущим задачам, требующим углубления в специфику отрасли и налаживания внешних связей.

Между тем пришедшая ей на смену парадигма ERP II направлена на то, чтобы эти задачи решить. Она не ограничивается рассмотрением и автоматизацией внутренних бизнес-процессов корпорации. ERP II - стратегия построения бизнеса и приложений, которая надстраивает, преобразует нынешней ERP- системы, превращая информацию, циркулирующую внутри предприятия, в инструмент для выстраивания сотрудничества внутри обществ по интересам.

Краеугольные камни ERP II

Определение Gartner Group: ERP II - это бизнес-стратегия предприятия, принадлежащего к определенной отрасли, и набор ключевых для данной отрасли приложений, помогающих клиентам и акционерам компаний увеличивать стоимость бизнеса за счет эффективной ИТ-поддержки и оптимизации операционных и финансовых процессов как внутри своего предприятия, так и во внешнем мире - в рамках сотрудничества с другими корпорациями.

Прогнозы Gartner Research относительно положения ERP-лидеров

К 2005 г. с вероятностью 0,5: SAP и PeopleSoft окажутся лидирующими поставщиками систем ERP II.

К 2005 г. с вероятностью 0,4: SAP и Oracle окажутся лидирующими поставщиками систем ERP II.

К 2005 г. с вероятностью 0,1: два других вендора (не SAP, не Oracle и не PeopleSoft) окажутся лидирующими поставщиками систем ERP II.

Концепция ERP II опирается на шесть базовых элементов (см. таблицу), затрагивающих стратегию бизнеса, технологическую стратегию и стратегию построения приложений:

- роль ERP II;
- область деятельности, на которую распространяется эта концепция;
- функции, присущие этой области;
- типы процессов, относящиеся к этим функциям;
- системная архитектура, обеспечивающая эти процессы;
- способы, применяемые для управления данными внутри этой архитектуры.

Все перечисленные элементы (кроме архитектуры) говорят о том, что ERP II - это развитие концепции ERP, направленное таким образом, чтобы стало удобно использовать порождаемую внутри него информацию во внешней среде для обеспечения сотрудничества с другими корпорациями в рамках обществ по интересам. Расширение области применения ERP II (по сравнению с ERP) проявляется, в частности, в том, что новая концепция охватывает и производственные сферы. Присущие ей функции выходят ныне за рамки традиционных производственных, дистрибьюторских и финансовых задач и отражают специфику какого-то отдельного промышленного сектора или уникального направления деятельности.

Как подчеркивают эксперты Gartner Group, Web- ориентированные архитектуры систем ERP II, нацеленные на их интеграцию друг с другом, существенно разнятся друг с другом, существенно разнятся с архитектурой ERP-систем. Поэтому для перехода от одной концепции к другой потребуются серьезная перестройка приложений. Данные, которые предполагается использовать в ERP II, отличаются от внутренних данных систем ERP, хранимых в используемых только внутри предприятия, прежде всего тем, что они рассчитаны на использование в распределенном торговом сообществе.

с-commerce - инструмент для построения "виртуальных корпораций"

Идея "виртуальных корпораций" обсуждалась в кругах международного бизнес-сообщества довольно давно, однако воплотить ее в жизнь до поры до времени, по мнению специалистов GG, было проблематично ввиду отсутствия адекватных технологий и развитой Интернет-среды.

И вот наконец появились платформы, позволяющие строить единое межкорпоративное пространство для ведения совместного бизнеса, правда, для этого потребуются серьезная перестройка как управленческих подходов, так и ИТ - архитектур различных приложений. Все это случится, как предсказывает GG, в рамках новой бизнес-парадигмы с-commerce(Collaborative Commerce - совместная коммерция).

Из данного на Симпозиуме определения следует, что с-commerce - это набор электронных средств, обеспечивающих взаимосвязь между корпорациями, их клиентами, бизнес-партнерами, поставщиками и сотрудниками.

Основное отличие с-commerce от e-commerce видится экспертам GG в том, что новая бизнес-модель еще более расширяет круг участников, все дальше уходя от корпорации с ее традиционными торговыми партнерами и приближаясь к " киберрынку", обширному торговому сообществу

Различия между с-commerce и e-commerce

	e-commerce	с-commerce
Содержание	Каталоги товаров	Богатые информационные активы
Сообщество	Заранее определенные торговые партнеры	Киберрынок
Виды коммерции	Покупка, продажа, аукционы	Совместные (общие) бизнес-процессы
Совместная деятельность	Обмен сообщениями	Обмен интеллектуальным капиталом

Как следует из приведенной таблицы, с-commerce предполагает более глубокую и богатую модель B2B - взаимодействия. К примеру, единая инфраструктура, создаваемая в рамках этой парадигмы должна будет функционировать как виртуальный " трубопровод ", связывающий информационные репозитории, бизнес - приложения и бизнес - процессы различных корпораций, территориально разнесенных по миру.

В разрезе ИТ это означает, что изменятся требования и к корпоративным ИС: они должны стать полностью "встроенными" в Web (т.е. способными бесшовно и легко интегрироваться в Web - инфраструктуру); уметь "не обращать внимания" на то, что данные, с которыми им приходится работать, размещены не в собственном репозитории; поддерживать публикацию/подписку, инициированную клиентом или событием; взаимодействовать с другими приложениями, использующими EAI - адаптеры (EAI - Enterprise Application Integration) и язык XML.

Специалисты GG подчеркнули также, что новая бизнес-парадигма внесет изменения и в правила построения взаимоотношений, что в первую очередь отразится на их стиле (совместную коммерцию будет отличать динамичный, быстроменяющийся, адаптивный характер) и на модели торговли - для e-commerce будут характерны партнерские каналы с разделением рисков между их участниками

22.2 Системы принципиально нового класса — BPM

Даже самые новейшие приложения ERP и OLAP имеют ограничения. Существующие в ERP-системах «пробелы» возможностей способны восполнить системы принципиально нового класса — BPM (Business Performance Management). Но попытки автоматизации предприятия с помощью одного программного приложения обречены на провал. Настоящая интегрированная система строится путем комбинации нескольких программных приложений.

Сначала о грустном

Для российских продавцов автоматизированных систем управления, пожалуй, настали самые благоприятные времена. О значении заморских словосокращений из трех букв — MRP или ERP — начинают догадываться финансовые и генеральные директора больших и средних коммерческих и промышленных предприятий. В частности, аббревиатура ERP сейчас воспринимается многими как вершина достижений в области автоматизации бизнеса. Но еще мало кому известно, что «всемогущество» ERP если не миф, то, по крайней мере, весьма переоцененная категория программных приложений.

Значение аббревиатуры ERP до меня неплохо разъясняли многие теоретики и практики автоматизации, в том числе и авторы настоящего издания [5]. Поэтому позволю себе сразу перейти к существу рассматриваемого вопроса.

Изначально программные приложения класса ERP позиционировались как очень мощные продукты, лучшие представители которых охватывают все сферы деятельности предприятий. Перечень модулей и функций таких приложений впечатляет своим охватом: здесь и бухгалтерский учет, и маркетинг, и разные виды производства, и финансовые операции, и управление цепочками поставок и т. д. и т. п. Однако если внимательно проанализировать историю их использования, зачастую приходится делать одни и те же **выводы**.

- Внедрение ERP-приложений занимает очень много времени. Сами поставщики [6] заявляют о том, что максимальный срок внедрения их продуктов занимает год-полтора. Но это на Западе. Между тем существует масса примеров, когда внедрения длятся годами.

- Одно эксплуатируемое ERP-приложение в большинстве случаев не охватывает полностью все участки предприятия. Посмотрите пресс-релизы компаний — поставщиков ERP-систем. Практически в каждом из них говорится, что «мы внедрили на заводе N блок Финансы» или «...подсистемы Логистика и Производство» и т. п. Даже там, где декларируется «комплексное внедрение», подразумевается автоматизация только основного производства, бухгалтерии, а также служб сбыта и снабжения. А как же маркетинг? А где автоматизация множества цехов вспомогательных производств?

- Имеющихся в ERP-приложениях аналитических средств недостаточно для того, чтобы обрабатывать накапливаемую информацию. Большинство современных ERP-систем не предлагают популярных средств анализа данных, простота работы с которыми была бы срав-

нима с возможностями генератора отчетов Crystal Decisions или электронных таблиц Excel, например.

Безусловно, предприятие, внедрившее у себя ERP-систему, имеет конкурентное преимущество перед теми, у кого до сих пор используются разрозненные и не связанные между собой автоматизированные рабочие места. Но независимые исследователи, консультанты и сами пользователи интегрированных систем предприятия все чаще констатируют, что в результате внедрения ERP-систем топ-менеджмент — именно те, ради кого затевался проект внедрения, — по-прежнему оказываются «за бортом» автоматизации. После внедрения системы директор предприятия продолжает пользоваться бумажными отчетами, целиком и полностью полагаясь на тех, кто ему эти отчеты подготовил, не имея никакой возможности самостоятельно работать с корпоративными данными. Новая система, как и ее предшественница, по-прежнему остается системой «в себе», удовлетворяющей только рядовых сотрудников и начальников отделов, но не управленцев. А если полнофункциональное внедрение «настоящей» ERP-системы не удастся (что чаще всего и бывает), то система может так и остаться учетной программой с явными признаками «лоскутной» автоматизации всего цикла управления (многократность ввода одной и той же информации, рассогласование информационных потоков разных отделов и т. п.).

Информация и... геометрия

Практически параллельно с развитием ERP развивались приложения, предназначенные для анализа и обработки информации в оперативном режиме (OLAP-системы). Такие системы обладают гибкостью представления и обработки данных. Интуитивно пользователи-аналитики потянулись именно к тем приложениям, структура которых наиболее полно соответствует представлению человека о природе как о трехмерном пространстве (см. пример соответствующей задачи во врезке). А трехмерная модель данных наиболее наглядно представляется в виде «кубической таблицы». Перегрузка нашего воображения наступит в момент, когда мы попытаемся к нашему кубу «приделать» еще одну ось, грань или, с пространственной точки зрения, измерение (см. рисунки в [7]). Так вот, многие OLAP-системы позволяют создавать многомерные OLAP-кубы.

Но самым решающим плюсом OLAP становится предоставление пользователю возможности самостоятельной интерактивной работы с отчетами. То есть пользователь сам для себя конструирует отчетную форму, мгновенно получая результат сначала на экране компьютера, а затем и в печатном виде. С момента внедрения в организации подобного инструмента происходит стремительное снижение потребностей пользователей в услугах служб автоматизации. Ведь уже не нужно никому заказывать необходимый отчет и затем долго его отлаживать и согласовывать, если можно сделать его самостоятельно [7]. Менеджмент предприятия получает доступ к управленческой информации непосредственно из системы, становясь менее зависимым от тех, кто раньше ему эту информацию готовил. (Не надо забывать и о том, что возникающее при этом участие руководства в построении информационной системы является решающим фактором успеха любого проекта автоматизации!)

Интеграция взамен конкуренции

Со временем OLAP-системы стали реальной угрозой рынку ERP. Заказчик зачастую предпочитал покупать аналитические приложения в качестве интеграционного инструмента для своей «лоскутной» автоматизации. Почувствовав опасную тенденцию, большинство производителей ERP-систем либо разработали свои собственные OLAP-приложения, либо тесно интегрировались с зарекомендовавшими себя производителями OLAP. К слову сказать, попытки первых самостоятельно изобретать велосипед не привели к ожидаемому успеху. Любой «наско-ро сколоченный» OLAP все равно уступал по функциональным возможностям промышленным системам анализа и слабо справлялся с теми многоаспектными данными, которые способны генерировать высококлассные ERP-системы.

Около года назад компании Vaan и Business Objects объявили миру о своем технологическом альянсе, результатом которого стало появление функциональности OLAP-системы Business Objects в составе одного из модулей ERP-системы VAAN. Как говорится, «два в одном». Автор статьи руководил проектом внедрения VAAN на Санкт-Петербургском картонно-

полиграфическом комбинате. Этот объект можно привести в качестве реального примера работающей «связки» ERP (BAAN) и OLAP (Business Objects).

Казалось бы, ответ на вопрос, из каких компонентов должна состоять полноценная информационная система управления предприятием, достаточно очевиден: из ERP и OLAP. Однако есть и здесь одно «но». Как известно, три классические фазы управления — планирование, учет и контроль — в некоторых задачах пересекаются настолько тесно, что становится трудно отделить одно от другого. Следовательно, полноценная автоматизация таких задач с помощью только средств учета или только средств анализа невозможна. Возьмем в качестве примера функцию финансового планирования. Для ее реализации необходимы как минимум следующие данные по кредиторской задолженности:

- счета к оплате;
- открытые позиции (задолженность в разрезе поставщиков);
- контракты на поставку;
- заказы на поставку;
- платежи (текущие и плановые);
- бюджетные статьи.

Плюс требуется все то же самое, но со стороны дебиторов. Все эти таблицы обязательно содержат в себе условия оплаты, из которых необходимо построить график ожидаемых выплат и поступающих платежей. Задача заключается в следующем. Необходимо из всех этих таблиц построить график движения денежных средств на квартал, а то и на месяц вперед с разбивкой по неделям или даже по дням (см. рис. 1). Сразу же на ум приходят «кубы». А если мы пытаемся учесть сделки, находящиеся на стадии переговоров, или собираемся оценить последствия изменения условий одного из существующих контрактов? С помощью какой такой «комбинации» разнородных систем мы можем смоделировать будущее финансовое состояние нашей компании? Скорее всего, здесь помог бы некий интерактивный куб-отчет. Мы хотим вводить свои данные, но не в ERP-систему, а прямо в «куб-отчет-форму». Это даст возможность моделировать то или иное развитие событий и поведение финансовых показателей по состоянию на определенную дату прогнозируемого периода.

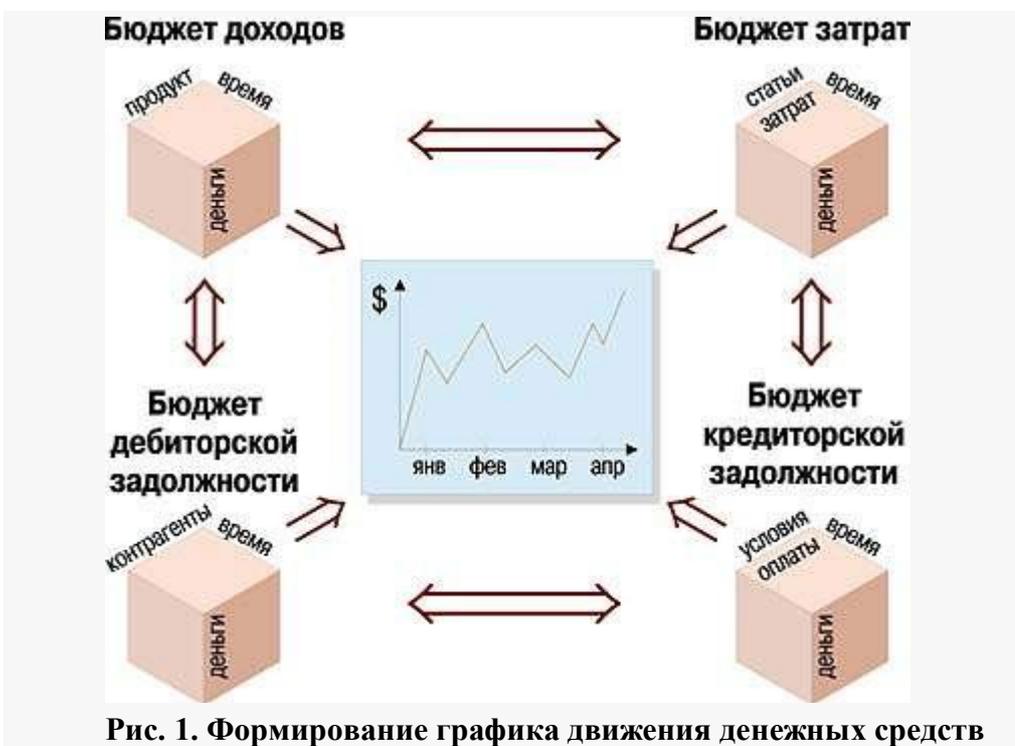


Рис. 1. Формирование графика движения денежных средств

Многие финансовые аналитики для решения таких задач используют Excel. Однако эта популярная программа годится для одного пользователя — и то, если этот пользователь доста-

точно искушен в вопросах связи Excel с внешними приложениями. В нашем же случае речь идет о слаженном взаимодействии целой группы сотрудников финансовых служб, каждый из которых имеет свои собственные полномочия по работе с графиком платежей. Добавим сюда еще и менеджеров — финансовых контролеров и членов бюджетного комитета, контролирующую работу своих подчиненных. Получается, что для автоматизации функций, аналогичных финансовому планированию, необходимо использовать такое приложение, которое обладает эргономичностью популярных электронных таблиц, «транзакционностью» ERP-систем и аналитической мощью OLAP.

Кроме финансового планирования существует еще множество функций, «умещающих» в себе более чем одну фазу управления. Бюджетирование, как процесс постановки, детализации и согласования бизнес-целей предприятия, также нуждается в механизме, объединяющем усилия большого количества пользователей в рамках единого информационного пространства. Ведь в ходе составления бюджета фазы планирования (централизованная публикация бюджетных планов), учета (ввод детальной информации по бюджетам на местах) и контроля (анализ фактического исполнения регламента составления бюджета) неминуемо пересекаются между собой за счет итеративного характера самого процесса бюджетирования. Вместе с тем бюджетирование в целом представляет собой часть одной фазы управления — планирования.

ВРМ — новый термин из трех букв

Многие производители OLAP, осознав необходимость в приложениях такого рода, начали создавать версии, специализированные для автоматизации управленческих задач бюджетирования, финансового планирования, анализа и контроля. В этой гонке на лидирующие позиции удавалось выходить в основном тем, кто стал разрабатывать и продвигать приложения, предназначенные исключительно для решения управленческих задач.

Международная компания IDC, специализирующаяся на независимом мониторинге компьютерного рынка, объединила такие приложения в новое семейство — ВРМ (Business Performance Management, то есть «управление эффективностью бизнеса»). В разряд этих систем постепенно стали зачисляться e.Planning (производитель — Adaytum), Comshare MPC (Comshare), Hyperion Pillar (Hyperion Solutions) и Oracle Financial Analyzer (Oracle). ВРМ-системы позволяют связывать воедино такие понятия, как миссия компании, стратегия развития, цели, долгосрочные планы, среднесрочные перспективы и конкретные бюджеты на ближайший период. В рамках подобной среды сотрудничества топ-менеджеры могут публиковать черновую версию бюджетов для линейных менеджеров (начальников отделов). Последние начинают дополнять эти цифры своим представлением: могут ли они выполнить эти цели, какие ресурсы им для этого нужны. Система позволяет им видеть и использовать в своей работе отчетность смежных подразделений: планы поставок сырья, объемы производства и т. п. Далее, откорректированные и дополненные на нижнем уровне цифры агрегируются вновь до общекорпоративного уровня. Весь этот процесс «двунаправленного» бюджетирования итеративно повторяется до тех пор, пока не будет составлен наиболее «реальный» бюджет.

Стоит ли говорить, что благодаря единой среде сотрудничества каждый работник начинает более четко осознавать свою роль в процессе управления организацией. Достоверность бюджета повышается за счет вовлечения рядовых исполнителей в процесс его составления.

Что еще дают своим пользователям ВРМ-приложения? Уважающий себя финансовый менеджер не отправится вплавь по очередному бюджетному периоду, не взяв помимо основного пару-тройку бюджетов «про запас»: на случай отрицательного или «незапланированно положительного» развития событий. В кризисный момент требуется без промедления перевести организацию на «аварийный бюджет». При этом времени на пересмотр, согласование и опубликование всех статей бюджета в разрезе всех центров затрат, естественно, нет. Специализированные компьютерные системы класса ВРМ позволяют вести несколько версий бюджета или финансового плана организации и, при необходимости, оперативно переключать все структурные подразделения на новую версию.

ВРМ-приложения повернулись лицом к руководству компаний. Топ-менеджеры, работающие с ВРМ, теперь могут самостоятельно настраивать систему под свои нужды, не обраца-

ясь к специалистам отдела автоматизации. Ведь не каждый топ-менеджер захочет допустить к святой святых своей работы — стратегическим планам, структуре доходов, «второй бухгалтерии» и т. д.

Аналитическая функциональность BPM-приложений обеспечивает возможность составления отчетности «на лету»: любой элемент существующих измерений можно с помощью мыши положить в аналитическое окно и прямо на экране создать свой «куб» данных. Так называемые «контрольные агенты» BPM вовремя обнаруживают отклонения фактических показателей от их плановых величин и оповещают об этом. Сбывается мечта любого директора — когда можно, придя с утра на работу, включить компьютер и сразу же увидеть там все болевые места вверенного тебе предприятия, сфокусировать свое внимание именно на тех направлениях, где требуется директорское вмешательство. А если менеджер уже сработался с системой, то она сможет предложить ему даже некоторые возможные варианты решения возникших проблем.

Смешать. Но не взбалтывать!

На рис. 2 представлена диаграмма интеграции специализированных средств, позволяющая примерно оценить применимость тех или иных классов приложений в зависимости от размера предприятия. Горизонтальная ось «Размер предприятия» может быть выражена в объемах продаж, рыночной стоимости или, скажем, количестве персонала. Она не содержит градаций, так как диаграмма призвана изобразить тенденцию роста, а не конкретные его показатели. Со столь же высокой степенью условности выделены следующие классы приложений.

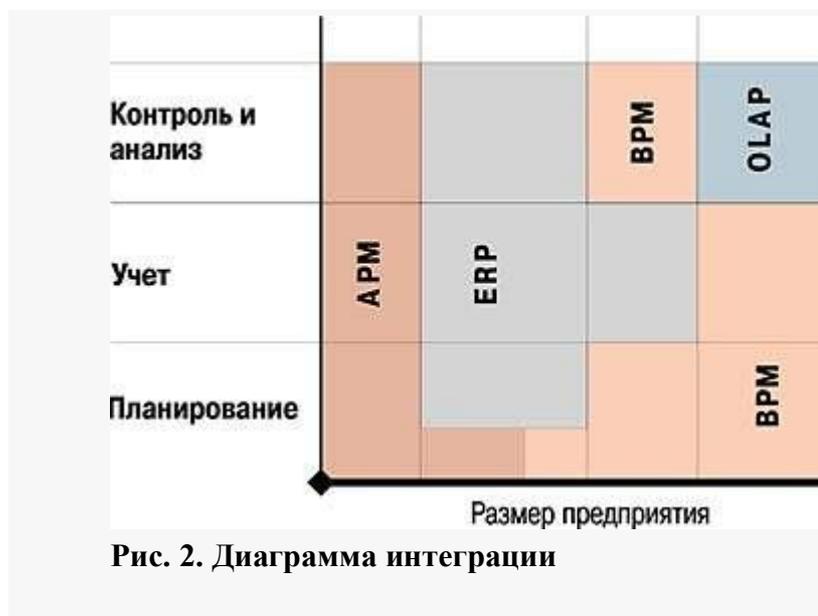


Рис. 2. Диаграмма интеграции

- APM — автоматизированные рабочие места. В данном контексте могут представлять собой более или менее комплексную систему, состоящую или из отдельных «доморощенных» подсистем, или из какого-то стержневого приложения низшего по отношению к ERP класса, или даже из электронных таблиц Excel. Для малых предприятий, где все управление финансами осуществляется одним-двумя специалистами, один из которых главный бухгалтер, зачастую вполне достаточно скомбинировать систему класса «IC» с электронными таблицами для покрытия практически всех управленческих задач. Процессы бюджетирования (или бюджетного планирования) на таких предприятиях обычно производятся генеральным директором в электронных таблицах.

- ERP (enterprise resource planning) — информационная система управления ресурсами предприятия. В системах такого класса ведется операционный (управленческий) и бухгалтерский учет, осуществляются функции производственного планирования и планирования поставок. Среди наиболее известных западных систем подобного класса, представленных в России, можно назвать Ахарта, BAAN, J.D. Edwards One World, R/3. Существует, конечно же, и целый ряд систем, не в полной мере реализующих концепцию ERP. В силу того что полнофунк-

циональное внедрение «флагманов» на нашем рынке мало кому удастся, такие системы, как Platinum ERA, Scala, Syteline и другие, составляют этим монстрам равносильную конкуренцию.

- BPM (Business Performance Management) — информационная система, предназначенная для автоматизации процессов управленческого планирования и контроля — тех самых «стыковых» задач. Ориентированное на решение задач финансового управления, такое приложение является, по сути, OLAP-системой с характеристиками ERP (возможность многопользовательского ввода информации, поддержка исполнения бизнес-процессов, потоков работ и регламентов). Наиболее известные западные системы подобного класса, представленные у нас, — это Comshare MPC, e.Planning, Hyperion Pillar и Oracle Financial Analyzer.

- OLAP — средство аналитической обработки данных в оперативном режиме. В отличие от BPM, OLAP-приложения не «заточены» ни на какие конкретные задачи, хотя некоторые формы встроенной бизнес-логики (готовые аналитические отчеты, перечень бизнес-объектов и т. п.) в этих приложениях иногда присутствуют. Для того чтобы охарактеризовать данный класс систем, а не в целях обзора рынка, можно привести некоторые названия: BusinessObjects, Essbase, Oracle Express, Microsoft Analysis Server.

Как видно из рисунка, главное в интеграционном процессе — трезвая оценка текущего размера предприятия и четко взвешенный баланс выбираемых для его автоматизации приложений. Немаловажно, чтобы каждое в отдельности приложение имело большой запас расширения — служило бы данному предприятию, что называется, «на вырост».

Описанию подводных камней интеграции можно посвятить отдельную статью. Представляя же интеграционную диаграмму, я ставил своей целью отвести каждому классу свою роль. Следует отметить, что доля продаж ERP-систем во всем мире по отношению к общему объему рынка приложений, автоматизирующих управленческие функции, в последнее время значительно уменьшилась. (Правда, это уменьшение носит относительный характер, ведь рынок ИТ в целом вырос в разы!) Это свидетельствует о том, что и производители программного обеспечения, и потребители их продуктов поняли, что создание единой информационной системы на все случаи жизни объективно невозможно.

С чего же начать?

Если предприятие только планирует построение интегрированной системы, следуя логике последовательности фаз управления, то можно начать с автоматизации функций бюджетирования и финансового планирования. Используя для этого BPM-приложение, фактические данные можно будет вводить вручную либо импортировать из существующих электронных таблиц. Помимо чисто прикладных функций BPM обладает еще и интегрирующим свойством, то есть позволяет объединять в единую информационную среду все имеющиеся на предприятии АРМы и элементы «островковой» автоматизации. Все процессы бюджетного планирования, например, производятся в «интегрированном режиме», фактическое исполнение планов и смет берется из АРМов, а сравнение плана с фактом и управленческий анализ производятся вновь в единой информационной среде. Такой проект, с одной стороны, приучает сотрудников к коллективной работе и приносит реальный управленческий эффект, с другой — не является пока еще полномасштабной автоматизацией ежедневных операций со всеми вытекающими отсюда последствиями: большие сроки внедрения, болезненный реинжиниринг бизнес-процессов, смена корпоративных стандартов, неполный охват и т. п. Поработав в такой системе, предприятие становится более подготовленным к продолжению строительства интегрированной системы путем внедрения ERP-приложений.

Конечно же, построение интегрированной системы управления индивидуально для каждого конкретного предприятия. И в этом нелегком деле самой неправильной тактикой может стать чрезмерная осторожность, многолетние «выборы» программ и нежелание принимать решение о начале работ. Еще ни один бизнес не стал успешным без системы.

Что почем и что за чем

Наиболее логичный подход к построению информационной системы управления — интегрировать приложения ERP и BPM. Чтобы правильно определять пропорции использования этих приложений, предприятию необходимо трезво оценивать как свой текущий, так и плани-

руемый уровень развития. Если объемы анализируемой информации вашего предприятия чрезвычайно велики (это относится, в первую очередь, к предприятиям, работающим с сотнями тысяч или даже миллионами клиентов), со временем вам придется внедрить и OLAP. Но это потом, а в начале нелегкого пути автоматизации умелое «смешивание» ERP и BPM может принести не только функциональную, но и экономическую выгоду. Судите сами. Цена одной лицензии ERP колеблется от 1750 до 3000 и даже 6000 долл. [6]. При покупке от одной до десяти лицензий стоимость продуктов BPM сопоставима со стоимостью ERP (до 4000 долл.), но при покупке для большего числа пользователей опускается ниже уровня в 1,5 тыс. Дешевле не бывает, так как к BPM-системам предъявляются самые высокие технологические требования: быстродействие, многоплатформность, масштабируемость и т. д. Однако для многих уже не секрет, что большую часть стоимости проекта автоматизации составляет обычно оплата услуг консультантов по внедрению. Часто приходится слышать про некие коэффициенты — 1:1, 1:1,5 или 1:2, — показывающие отношение стоимости ПО к стоимости консалтинга. Поставщики даже самых недорогих ERP-систем не смогут назвать такую цифру, которая была бы меньше совокупной стоимости программного обеспечения, то есть меньше, чем 1:1. Российский рынок BPM даже в самом начале своего развития показал, что длительность внедрения этих систем не может превышать полугод, а в среднем занимает два-четыре календарных месяца. Очень условно, но отнюдь не голословно (посмотрите еще раз на цифры) можно считать, что стоимость лицензий и внедрения BPM может быть даже в два раза меньше, чем для систем ERP. Таким образом, в зависимости от соотношения количества тех и других лицензий есть реальная возможность сэкономить на старте строительства интегрированной системы от 30% до 50%.

Определить порядок внедрения программных приложений достаточно просто (см. таблицу): необходимо четко придерживаться последовательности фаз управления. В первую очередь охватить процессы планирования, затем учета и только потом увенчать процесс построения Интегрированной Системы Управления полным внедрением приложения, автоматизирующего функции управления всеми ресурсами предприятия. e

Пример потребности в трех- и четырехмерных кубах

Пытаясь представить себе динамику объемов продаж своей компании по месяцам в разрезе видов продукции, мы воображаем простую двумерную таблицу. Та же информация, но в разрезе регионов — опять двумерная таблица. Но как только мы попытаемся увидеть и регионы, и виды продукции, сразу возникает необходимость соединить эти две таблицы. Так как мы заранее знаем, что нас интересуют и регионы по каждому виду, и каждый вид в разрезе регионов, возникает настоящая трехмерная модель данных, каждое из измерений которой становится равноправным в своем существовании.

Трехмерная модель наиболее наглядно представляется в виде куба. А четырехмерный куб (и перегрузка нашего воображения) возникает тогда, когда мы добавляем к трехмерному кубу какой-либо дополнительный атрибут статистики продаж: продавец, заказчик и т. п.

Таблица. Стадии внедрения интегрированной системы

Стадия автоматизации	Задачи, реализуемые на каждой из фаз управления			Программное приложение
	Планирование	Учет	Контроль	
I.	Финансовое планирование	Ручной ввод итоговых результатов хозяйственных операций	Управленческий контроль и анализ	BPM
II.		Автоматизированное ведение хозяйственных операций		APM (или внедрение «учетной» части ERP)
III.	Производственное планирование Планирование движения материальных ресурсов Маркетинговое планирование и т. п.	Интегрированная работа учетных функций Управление цепочками поставок Управленческий учет в режиме реального времени		ERP