

# Jet Info

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

№ 10 (113)/2002



Архив без  
пыльных полок

КОРПОРАТИВНЫЕ  
СИСТЕМЫ

# Архив без пыльных ПОЛОК или способы организации

## архива предприятия

Алексей Рындин  
главный инженер проектов

### СОДЕРЖАНИЕ

---

<b>Вступление</b> .....	<b>3</b>
<b>Описание проблемы архивного хранения информации</b> .....	<b>3</b>
<b>История развития решения</b>	
Хранение в бумажном виде	
Микрофильмирование	
Переход к применению информационных технологий	
Возможна ли полностью «безбумажная» технология?	
История создания электронных архивов. Развитие решений. 4 основных способа решения. Перспективы развития	
<b>Основная часть</b> .....	<b>18</b>
<b>Что же такое «Электронный архив предприятия»?</b>	
<b>Различные взгляды на состав решения</b>	
Общее и различное во взглядах. Модульность решения	
<b>С чего начать?</b>	
Прежде всего, необходимо четко поставить задачи по дальнейшему использованию архива.	
Давайте теперь проведем детальное обследование Вашего предприятия. Расстановка приоритетов, планирование деятельности.	
Непосредственная реализация той или иной подсистемы	
Создание подсистемы сканирования документов, постановка задачи	
Что представляет ценность, а от чего можно избавиться?	
В какой электронный формат переводить?	
Использование документов в новых проектах	
В каких форматах хранить и использовать переведенные в электронный вид документы	
Определение групп документов. Подбор сканирующего оборудования.	
Классификация документов и сканеров. Производительность оборудования	
Оборудование подсистемы узкоформатного сканирования	
Оборудование подсистемы широкоформатного сканирования	
Разработка технологии работ по сканированию	
Обработка сканированных документов	
Разработка технологии работ по обработке сканированных изображений и ввода в систему электронного архива	
Создание подсистемы хранения документов	
Минимум 2 раздела хранения	
Подсистема тиражирования	
Деление на тиражирование узкоформатной и широкоформатной документации	
Создание системы тиражирования узкоформатной документации	
Создание системы тиражирования широкоформатной документации	
Создание подсистемы пользовательских приложений	
Состав подсистемы	
<b>Заключение</b> .....	<b>40</b>

---

*Думаю, услышав словосочетание «пыльные полки»,  
 читатель представит архив,  
 причем не обязательно исторический.  
 Возможно это будет архив его предприятия.  
 Так уж сложились наши взгляды.*

*Не верите?  
 Тогда попробуйте зайти на сайт поисковой системы Яндекс  
 (<http://www.yandex.ru>),  
 ввести, например, словосочетание  
 «пыльные полки архивов» и посчитать число найденных  
 страниц...*

## Вступление

С древних времен человечеству приходилось решать проблему хранения информации - накопленных многими поколениями знаний, культурных, технических, научных и прочих ценностей. Решение проблемы тесно связывалось с применением технологий хранения, учета, разграничения доступа, создания новых единиц хранения, новых знаний на основе уже имеющихся и т. д.

Сложно судить насколько была эффективна та или иная технология. С одной стороны, теорему Пифагора или закон Архимеда никто заново не «открывает». Они сохранились благодаря решению проблемы создания новых знаний на основе использования старых. С другой стороны, ученых до сих пор поражает научная точность древних теорий, которые изложены на глиняных табличках, папирусах и прочих «носителях информации» тех времен. Проблемы физического хранения и надежности «носителей» в этом случае решены прекрасно. Через тысячелетия их извлекают при раскопках и читают! Но, к сожалению, решение проблем учета, доступа и создания новых знаний (на основе имеющихся) отсутствует. Знания были «утрачены», и некоторые законы приходилось «открывать вновь».

## Описание проблемы архивного хранения информации

Думаю никого не стоит убеждать в необходимости организации архивного хранения информации. Постараемся более подробно осветить все аспекты.

Условно решение проблемы хранения информации можно разделить на следующие составляющие:

- **Выбор носителя информации.** Не будем подробно останавливаться на перечислении возможных вариантов. Их список велик: от глиняных табличек и зарубок на деревьях до применения современных информационных технологий, например, высокотехнологичных архивных накопителей;
- **Организация условий хранения.** Эта составляющая проблемы тесно связана с предыдущей и может быть реализована по-разному. Например, далекие предки пришли к тому, что надписи на скале лучше делать в пещере, чтобы их не смыл дождь. Ценные бумажные носители лучше хранятся при использовании соответствующего оборудования и системы создания микроклимата. Информацию в электронном виде целесообразно хранить опять же в соответствующих условиях, исключающих потери;
- **Организация доступа к информации и системы поиска.** В разные времена существовали разные решения (поиск свитка в архиве по принципам, известным лишь одному хранителю, поиск по учетной книге или карточке — по автору, названию, теме, полке, шкафу и т. д.). Поскольку темой материала является создание электронных архивов, в основной части описывается поиск информации при использовании СУБД. Остановимся на этом вопросе подробнее. Число «единиц» хранения электронного архива может достигать сотен тысяч и даже миллионов. Для быстрого поиска обновления и удаления информации, современные СУБД используют универсальное средство — структурированный язык запросов — SQL. Причем операторы этого языка практически одинаковы для разных СУБД. Приведу простой пример, иллюстрирующий эффективность применения систем управления базами данных. Сервер Interbase, MsSQL или Oracle получает запрос следующего содержания: `SELECT * FROM documents Where Doc_Name like '%статья%'`. Переведем текст запроса на «общедоступный» язык и получим: «Выбрать из таблицы documents (таблица хранит записи о документах) все записи, имеющие в столбце Doc\_Name (название

документа) ключевое значение «статья». В процессе обработки запроса сервер выберет из миллионов документов только статьи и «отправит» результаты запроса клиентскому приложению, установленному, например, на рабочем месте системы архива. Конечно, время обработки запроса зависит от производительности конкретной СУБД, числа записей и ещё множества факторов. В любом случае оно крайне мало по отношению ко времени, которое пришлось бы затратить человеку на поиск всех статей среди огромного числа документов, хранящихся, например, на файловом сервере (без «помощи» СУБД)! Запросы формируются через интерфейс клиентского места системы архива и документооборота, например. Конечно, для формирования запросов пользователь не должен знать операторов SQL, он применяет «более привычные» элементы интерфейса — кнопки, поля, «выдвижные списки» запросных форм. В приведенном примере описан достаточно простой запрос. На самом деле SQL позволяет формировать запросы любой сложности. Кроме того, в перечисленных выше СУБД используются триггеры и хранимые процедуры, которые выполняют различные действия непосредственно на сервере, повышая производительность системы в целом. Например, триггеры «отвечают» за целостность данных (на преимуществах архитектуры клиент — сервер остановимся немного ниже). При создании системы электронного архива важно решить следующие задачи по доступности и разграничению доступа к информации:

1. Необходимо, чтобы информация была доступна, её всегда можно было быстро найти и использовать. Иначе может произойти «утрача» полезных знаний и переход, говоря словами В. Высоцкого, в стадию «...дряхласть в архивах пылится...» в лучшем случае. В худшем же случае, возможен переход информации в стадию «глиняных табличек», содержащих необходимые знания и законы, которые из-за их «утери» приходилось «снова открывать»;
2. Необходимо, чтобы при доступности был реализован механизм ограничения доступа к хранимой информации, согласно правам пользователей. Неправильное разграничение прав доступа к информации может привести к убыткам и потерям для Вашего бизнеса. Например, древний жрец или шаман допускал к своим знаниям только учеников. Если так можно выразиться, он «защищал свой бизнес».

Дело в том, что данный материал посвящен больше хранению информации предприятия, в том числе и бизнес — информации. Оговоримся сразу, под «бизнес — информацией» в статье подразумевается не только информация о финансовых и материальных потоках предприятия, ограниченная складской, бухгалтерской документацией, коммерческими предложениями, договорами.

Если даже Ваше предприятие занимается лишь торгово-закупочной деятельностью, все равно всегда присутствует некая информация, которая прямо или косвенно влияет на успех бизнеса, но не относится к перечисленным категориям. Если же Вы занимаетесь разработкой, обслуживанием, производством, ремонтом чего-либо, то Вашей основной ценностью может являться технологическая, техническая, инженерная, проектная информация.

Ценность именно такой информации наиболее высока. В качестве примера можно привести строительство серии кораблей для ВМС Индии и Китая на судостроительных предприятиях. При этом «самая ценная» информация, связанная с этими контрактами, содержится как раз не в счетах-фактурах и «платежках», а в технологической, проектной, инженерно-конструкторской документации;

- **Организация учета хранимой информации.** Думаю не стоит приводить подробные причины необходимости этого пункта. Стоит лишь указать, что правильный учет облегчает доступность, поиск необходимой информации и исключает её «потери»;
- **Организация пополнения информации.** Способы пополнения напрямую зависят от реализации всех вышеперечисленных пунктов;
- **Создание единой «архивной» системы, объединяющей все вышеперечисленные пункты.** Система должна позволять не только использовать всю информацию в режиме «просмотра» (чтения, изучения), «пополнения» и «редактирования». Важной задачей является разработка новых знаний на основе полученных в системе, их регистрация. Забегая немного вперед, приведу пример: в системе электронного архива может быть быстро найден необходимый документ, создана его новая версия. Это делается для того, чтобы не «портить», например, ранее разработанный офисный, бухгалтерский документ, договор, чертеж и т. д. В новую версию вносятся необходимые изменения. В договоре, например, меняется сумма и название организации, а в чертеж модернизированного изделия вносится новый элемент. После регистрации

новой версии уже все перечисленные действия системы (хранение, учет, поиск, доступ и т. д.) применимы и к новому документу.

## История развития решения

Рассмотрим основные способы хранения информации, которые применяются в наше время, не затрагивая пока систем электронного архива.

### Хранение в бумажном виде

Способ хранения информации в бумажном виде — самый распространенный. Причина этого, прежде всего, в том, что из всех описываемых способов он «самый старый». Глупо было бы описывать то, что всем знакомо с детства. Просто перечислим преимущества и недостатки. Основным преимуществом является «наглядность и привычность». Действительно, никто не станет возражать, что работать с книгой или листом бумаги удобно. Отсутствует всякое дополнительное оборудование между Вами и носителем информации. Все воспринимают Ваши зрение и мозг. Для «корректировки» бумаги достаточно лишь наличие карандаша или ручки.

Недостатки же данного способа заключаются в большом физическом объеме архива. Бумага имеет свойства выцветать, протираться от многократных прикосновений, рваться. Информация на поврежденных бумажных носителях может быть частично или полностью утеряна. Учет информации бумажного архива при помощи книг или карточек тоже довольно громоздок, не говоря о поиске необходимой книги, документа. Довольно громоздким является процесс извлечения наконец-то найденного из шкафов и полок. Тиражировать информацию бумажных носителей достаточно неудобно.

С перечисленными недостатками существуют определенные «способы борьбы». Для уменьшения объема бумажных масс, например, успешно применяются стеллажи специальной конструкции, перемещающиеся на рельсах. В «сложенном виде» такой стеллаж занимает гораздо меньший объем (за счет отсутствия проходов между полками).

Для хранения особо ценной информации на бумаге можно создать систему микроклимата.

Для тиражирования документации бумажных носителей применяют копировальные аппараты. Пионером в их разработке и производстве является небезызвестная фирма Хегох, благодаря которой и возник термин «ксерокопия». Для копирования сшитых документов, книг достаточно эффективно применение копиров Minolta. При копировании «с бумаги на бумагу» объем «бумажных масс» рас-

тет. При всем уважении к данной технологии, отметим: если качество подлинника низкое и часть информации уже потеряна, то на копии это повторится. Улучшение качества таких копий без использования информационных технологий невозможно.

Сделать более удобным учет «на бумаге», упростить процесс быстрого доступа к информации, создать эффективную систему тиражирования (копирования) с возможностью повышения качества и даже восстановления информации (в пределах разумного) уже невозможно.

### Микрофильмирование

Микрофильм имеет ряд преимуществ перед традиционным «бумажным» носителем. Применение микрофильмирования позволяет иметь значительно меньший «физический» объем носителя. В «шпионских» фильмах 50-х — 60-х годов часто одним из трюков сюжета являлась передача злодеями микропленки, несущей объемную и важную информацию. Действительно, в те годы кибернетика в Советских энциклопедических изданиях трактовалась как «лженаука». Более «компактного» носителя информации, чем микрофильм не существовало. Технология микрофильмирования получила серьезное развитие.

Основным преимуществом технологии микрофильмирования по сравнению с хранением информации на бумаге, является снижение «физического» объема архива. Для просмотра и тиражирования микрофильмов требуется специальное оборудование. Далеко не всегда целесообразно оборудовать рабочее место пользователя архива ставшим привычным компьютером и, например, устройством для просмотра микрофильмов. Как выяснилось, микрофильмы подвержены «укусному синдрому». Такое название получили необратимые химические процессы, происходящие в настоящее время с микрофильмами 60-х годов. Эти процессы ведут к частичной или полной потере информации. Название «синдрома» произошло от запаха уксуса, сопровождающего процесс разложения материала.

Прочими недостатками микрофильмирования является, опять же, отсутствие системы быстрого поиска и быстрого тиражирования информации. Система учета архива на микрофильмах мало чем отличается от системы учета «бумажного» архива. Предпринимались и предпринимаются попытки «борьбы» с этими недостатками. Все они ведут, опять же, к использованию информационных технологий и к созданию систем электронного архива. Например, целесообразнее организовать систему учета с использованием СУБД, а подверженные необратимым процессам микрофильмы не «пересни-

мать», а переводить в электронный вид специальными сканерами. Далее можно осуществлять необходимую работу по восстановлению информации на электронных изображениях. Появляется возможность разграничения по правам пользователей, внесения изменений в создаваемые версии документов и их быстрого тиражирования.

## Переход к применению информационных технологий

Бурное развитие информационных технологий способствует автоматизации практически всех сфер человеческой деятельности. Разработка новых знаний стала более эффективной и «быстрой». Никто не станет отрицать, что создать «офисный» документ проще и удобнее в соответствующем приложении пакета MS Office. Сложные инженерные и проектно — конструкторские данные удобно создавать не при помощи карандаша и кульмана, а при использовании соответствующих «двухмерных» или 3D — средств. Финансовое и бизнес — планирование, экономические и бухгалтерские расчеты быстро и надежно производятся при помощи соответствующих программ.

Но так ли все «хорошо и безоблачно»? Рассмотрим «обратную сторону медали». Доступность и скорость разработки новых документов при помощи электронных средств приводят к росту их электронного «объема» и количества. Представим, что механизмы поиска, учета, хранения, управления разработкой отсутствуют. В этом случае дальнейшее внедрение информационных технологий на Вашем предприятии может перестать приносить экономический эффект. Начиная с определенного времени, наоборот, эффективность процессов может снижаться. Говоря проще, можно быстро «захлебнуться» в информационных потоках, потерять управление ими.

Другой проблемой, с которой приходится сталкиваться на любом предприятии, является наличие большого количества информации на «традиционных» бумажных носителях. Единое информационное пространство невозможно без включения в него такой информации.

Конечно, можно, используя имеющиеся средства разработки электронных документов, «переиздать» бумажный архив. Этот способ далеко не лучший, т. к. связан с достаточно большими затратами рабочего времени и средств. Сколько сил, времени и средств необходимо для «перепечатывания» всей административной документации предприятия за последние десять лет, например, в текстовом редакторе MS Word? А сколько для «перечерчивания» всей инженерной документации по изделиям судо-

строительной верфи за такой же период при помощи, например, AutoCAD? Может быть «махнуть на все рукой» и отказаться от использования таких документов? Это невозможно, поскольку информация, содержащаяся в них, используется в настоящее время и является «базовой» для создания новых документов.

Решение проблемы использования информации «бумажных» носителей, а также микрофильмов в электронном виде существует. Наиболее оптимальным является их быстрый перевод в электронный вид. Для этого существует различное сканирующее оборудование: от обычного планшетного сканера до промышленного сканера, позволяющего, например, сканировать до 180 страниц/минуту.

Как правило, «на выходе» сканера создается информация в графических электронных форматах. В любом случае такую информацию можно включать в систему электронного архива. При необходимости перед включением полученных электронных документов в систему архива возможна их обработка, например, распознавание. Способы обработки зависят от дальнейшего использования. Если, например, Вы вдруг решите, что просто необходим полнотекстовый поиск «внутри» отсканированного документа, то его придется «распознать», то есть перевести из графического формата в текстовый. Если же Вам достаточно быстро найти сам документ для вывода на экран компьютера или принтер, то лучше оставить его в графическом формате.

В этом месте изложения материала стоит остановиться на достаточно ошибочном мнении об «огромных размерах» файлов в графических форматах и «неприменимости» их использования для хранения информации в электронном виде.

Рассмотрим требования, выдвигаемые при сканировании, например, произведения искусства (картины, фолианта, гравюры). В этом случае важным требованием является полнота цветопередачи. Действительно, цвета красок картины являются одной из основных «информационных» составляющих, которая определяет восприятие. Для качественной цветопередачи неприменимо использование алгоритмов сжатия. Необходима передача информации о цвете каждой точки полотна. Действительно, размер такого файла огромен. Автору приходилось работать со сканирующим оборудованием, «на выходе» которого «получался» файл размером до 1 Гигабайта! Такой файл несет полную информацию о цвете. Но чаще можно использовать, так называемые, алгоритмы сжатия (компрессии). Не будем углубляться в их механизмы, но приведем пример: размер файла можно «уменьшить» неограниченно, если не записывать в него данные о цвете каждой точки изображения, а, «переведя с машинного на чело-

веческий язык», сказать, например, так: «Эта точка и следующие за ней 10000 точек красные».

Когда же мы говорим об использовании отсканированных документов в электронном архиве предприятия, в большинстве случаев цвет не является существенным фактором. Основную информацию документа, как правило, несут не цвета, а тексты, линии и т. д. Все эти элементы изображения могут быть и черно-белыми. В случае использования алгоритмов сжатия для черно-белых монохромных файлов, их размер может быть еще меньшим, чем размер компрессированного «серого» или «цветного». Действительно, при записи информации о цвете в монохромном файле существует лишь 2 варианта цвета. В двоичной же системе исчисления для записи о двух цветах достаточно применение 1 bit.

Например, если Вы распечатаете страницу, созданную в текстовом редакторе Word, отсканируете её, получите сжатый файл формата TIFF G4 Monochrome и сравните с файлом исходного документа формата DOC, то большой «разницы» в размере этих файлов Вы не обнаружите.

При решении вопроса создания архивных систем во все времена приходилось решать проблему физического объема носителей. Например, уменьшалась толщина, формат бумаги, размер шрифта. Бумажные носители прошли длительный путь эволюции. Текст увесистого древнего фолианта, оказалось, можно «уместить» в достаточно «тонком» журнале. Причем «информативность» такого носителя ничуть не уменьшается.

Текст книги или журнала впоследствии удавалось разместить на гораздо меньшем по физическому размеру микрофильме, опять же, без нанесения ущерба «информативности». Но всему есть предел. Например, невозможно неограниченно уменьшать размер шрифта или толщину бумаги.

При переходе на электронное хранение опять же наблюдается ряд «ступеней эволюции». Например, для уменьшения объема файлов графического изображения возможно применение алгоритмов сжатия. Постоянно велись и ведутся разработки в области физического «уменьшения» размеров самого носителя. Например, еще 10 лет назад жесткий диск объемом в 20 Gb считался фантастикой, а сегодня такой объем уже «староват». Объем информации предприятия, даже при использовании всех «ухищрений», направленных на его уменьшение (не в ущерб «информативности»), может исчисляться в терабайтах. При таких объемах использование «привычных» жестких дисков нецелесообразно. В связи с этим разрабатывались новые технологии хранения данных и устройства: ленточные, магнитооптические, CD, DVD. Например, современная

DVD-RAM роботизированная библиотека образует «большой сетевой диск» размером до 6 терабайт.

Какой тип носителя электронной информации наиболее приемлем в Вашем случае? Все зависит от ряда факторов. Методика определения целесообразности той или иной технологии, типа носителя, устройства хранения описывается в основной части материала.

В процессе накопления информации всегда приходилось решать проблемы её совместного использования, разграничения прав доступа к различным разделам. В «бумажном» архиве эти проблемы решались лишь организационными мерами. Решение вопросов совместного использования, разграничения прав доступа к разделам «электронной» информации осуществляется средствами администрирования операционной системы сервера сети. Действительно, для Вашего системного администратора нет ничего проще, чем создать каталог на жестком диске сервера и указать, кому из пользователей можно просматривать и редактировать его содержимое, кому лишь просматривать, а кому вообще данный каталог недоступен.

Реализовать возможность групповой работы с архивом, используя лишь сетевые средства, недостаточно. Для решения проблем учета информации, разграничения прав доступа, быстрого поиска, доступа, регистрации новой информации, обеспечения управления процессами разработки новых данных в системах электронных архивов широко используются системы управления базами данных — СУБД. Опять же не будем подробно останавливаться на их описании, истории и эволюции развития.

Большинство современных СУБД имеют все необходимые для работы в системе электронного архива механизмы и свойства. В зависимости от решаемых задач возможно использование таких средств, как Oracle, MsSQL, MySQL, Interbase, Paradox и даже MsAccess. Перечень далеко не полный. Все СУБД объединяет то, что они представляют, по сути, наборы связанных таблиц. Таблицы состоят из вертикальных колонок — «полей», «столбцов» и горизонтальных — «записей». В каждую ячейку таблицы можно производить запись данных в том или ином формате. Формат зависит от указанного формата ячейки. Например, можно записать набор символов, слово или целый документ в электронном виде, а некоторые СУБД, например, Oracle, позволяют записывать в одну ячейку не только документ, но и целую таблицу, содержащую, в свою очередь, записи. Главное свойство таблиц СУБД — возможность быстрого поиска информации при использовании языка запросов. Изложение реляционной теории баз данных не входит в рамки материала, но именно перечисленные свойства СУБД явля-

ются основными и необходимыми для учета, разграничения прав доступа, быстрого поиска, доступа, регистрации новой информации, обеспечения управления процессами разработки новых данных.

Кроме того, могут использоваться файл — серверные и клиент — серверные решения. В первом случае, например, при использовании файл — серверной СУБД Paradox производительность системы относительно невелика, сеть «более загружена». Все вычисления, как правило, ведет «клиентская» программа. Во втором случае, например, при использовании СУБД Oracle, MsSQL, Interbase клиентская программа только формирует запрос и отображает результат «ответа» от сервера. Всю обработку производит сервер. Производительность системы гораздо выше. С другой стороны, невысоки требования к «клиентскому» ПО (программе, через которую происходит Ваше «общение» с базой). Кроме того, такие СУБД, как, например, Oracle и MsSQL имеют дополнительные средства снятия нагрузки с клиентских машин — выполняемые на сервере хранимые процедуры и триггеры. Самым идеальным случаем является использование привычного WEB-навигатора, например, Internet Explorer (IE), когда работа с электронным архивом напоминает работу с Internet — сайтом! В этом случае на рабочем месте системы архива не требуется установки дополнительного ПО. Достаточно лишь знать адрес в Internet или интрансети, имя пользователя и пароль для работы в системе электронного архива. Пользователь подключается по этому адресу к WEB-серверу. Через интерфейс WEB — страниц, отображаемых, например, в IE производится формирование запросов (используются элементы запросных форм). WEB — сервер, получив запрос, автоматически «отправляет» его через соответствующий интерфейс взаимодействия с СУБД. Например, для взаимодействия IIS с MsSQL используется ODBC. Взаимодействие между «не Microsoft — овскими» WEB серверами и СУБД осуществляется другими способами, но логика работы системы остается такой же. Получив через соответствующий интерфейс запрос от WEB — сервера, сервер СУБД формирует ответ, отправляя его «назад». В конце концов, результат ответа сервера СУБД, преобразованный в «понимаемый» WEB — навигатором формат, отправляется на клиентскую машину (проще, в окне IE отображается WEB — страница, содержащая результат запроса). Существует несколько технологий взаимодействия WEB — сервера с сервером СУБД (IDC, PHP, ASP и т. д.), их подробное описание не входит в рамки статьи. Все эти технологии объединяет, прежде всего, возможность работы как в локальной сети, так и через Internet, простота использования клиентских частей (WEB — навига-

тор), минимальные загруженность клиентских машин и требования к их ресурсам.

Какие же СУБД предпочтительнее использовать в Вашей системе электронного архива? Все зависит от реально стоящих задач. Например, если создаваемой системой пользуются несколько человек, объем информации — несколько мегабайт, а число «единиц хранения» — несколько сотен, то возможно даже эффективное использование MS Access. Если же Ваш архив имеет объем в несколько терабайт, миллионы записей, сотни пользователей, причем часть из них расположена за пределами Вашего предприятия, а возможно и страны, то Вам, скорее всего, лучше использовать Oracle или MSSQL и обратиться к WEB — технологиям.

### **Возможна ли полностью «бесбумажная» технология?**

При современном развитии производственных и технологических процессов в России, бессмысленно говорить о полностью «бесбумажной» технологии. Например, в наших стандартах пока отсутствует четкое понятие «модель». Современные же средства проектирования позволяют создать трехмерную модель изделия. Данная модель не только представляет собой трехмерное изображение объекта, но и позволяет получать сечения в различных плоскостях с высокой точностью, получить любой чертеж. По сути, такая модель является полным источником информации об изделии. К сожалению, на момент написания статьи, ни один стандарт в нашей стране не говорит, что комплект документации об изделии может являться такой моделью (хотя, так оно и есть). Сложно судить о причинах, но факт остается фактом. Даже при высокой степени автоматизации производства, когда применяются станки с ЧПУ, работающие с трехмерной моделью (станок не читает бумагу!), все равно основные документы на изделие — спецификация и чертеж.

В случае же более низкой степени автоматизации, говорить о полностью «бесбумажной» технологии вообще бессмысленно, т. к., например, сборщику судовых корпусов нужен чертеж и технология на бумаге. Поэтому и существует необходимость иметь в системе электронного архива модуль тиражирования документов.

Приведу другой пример. Один из музеев в свое время принял революционное решение. Суть его заключалась в переходе на электронную форму учета экспонатов. В принципе, любой человек, интересующийся информационными технологиями, не найдет в этом ничего «революционного». И так, была создана несложная поисковая система на основе файл-серверной СУБД. Система хранила записи об экспонатах, повторяя, по сути, карточки учетного





Рис. 1. Способы создания систем электронного архива.

каталога в электронном виде. Учетным каталогом на бумажных карточках вскоре прекратили заниматься, а потом большую часть уничтожили (в этом-то и была «революционность»). Электронная система учета в один прекрасный день просто перестала существовать по техническим причинам. Резервных копий не делалось, бумажных документов не было...

«Стоп!», — скажете Вы, — «человек говорит об электронных архивах и приводит примеры, опровергающие его же слова о пользе таких решений!». Позволю себе пояснить, создание любых решений должно производиться обдуманно, с учетом окружающей реальности — пока сборщиком судебных корпусов используется бумага и пока в приведенном музее не способны создать нормальную систему резервного копирования говорить о «полностью безбумажной» технологии работы с информацией рано.

#### **История создания электронных архивов. Развитие решений. 4 основных способа решения. Перспективы развития**

Рассмотрим способы создания электронных архивов. Все они имеют право на существование и ни один нельзя назвать «единственно правильным». Все определяет конкретно стоящая задача по использованию информации, множество факторов, и, наконец, «цена вопроса». Способы перечислены согласно их «эволюции», но ни один из них нельзя назвать «тупиковой ветвью».

#### **Первый способ. Создание файловых массивов**

Этот способ заключается в том, что организуется хранилище (хранилища) для документов, либо сразу создаваемых в электронном виде, либо переводимых в электронный вид, например, из «бумажного» архива или архива микрофильмов при сканировании. Хранилищем является любой локальный или

сетевой диск либо более «объемное» устройство, например, магнитооптическая или DVD — библиотека.

Для упрощения поиска необходимого документа информация «внутри хранилища» структурируется по вложенным каталогам, названия которых говорят пользователю о содержащихся в них документах. Права доступа к разделам информации определяются при администрировании разделов устройства хранения.

Основным преимуществом такого способа, пожалуй, является достаточная простота реализации и обслуживания. Возможно такой способ целесообразен при «начальной стадии» накопления информации в электронном виде.

При увеличении числа «единиц хранения» подобного архива рано или поздно наступит момент, когда число вложенных папок тоже придется увеличивать для удобства поиска. Далее, число вложенных папок и степень вложенности могут стать очень большими, и поиск необходимого документа станет долгим и превратится в проблему.

Приведем пример, иллюстрирующий работу при таком способе создания системы электронного архива. Представьте, что Вы пришли в библиотеку, а там ввели режим самообслуживания. Вам предоставляется возможность самому найти и взять необходимую книгу. Только вот никакого, хотя бы традиционного карточного каталога в библиотеке нет! Вы знаете, что необходимая литература присутствует, поэтому, расталкивая таких же несчастных читателей, ищите литературу на стеллажах. Иногда Вам кажется, что цель близка, поскольку существует некая логика — стеллажи имеют свои названия, да и по тематике книг на полках можно ориентироваться. В конце концов, Вы так ничего не находите. На следующий день Вы уличаете своего подчиненного в том, что в рабочее время он зачитывается той самой книгой. Вы проводите беседу, стиль которой сложно угадать, а вот смысл, наоборот, предельно ясен. Вскоре выясняется, что книга в библиотеке с самообслуживанием взята Вашим сотрудником еще на прошлой неделе...

При достаточно несложной реализации такого способа создания электронного архива, следует отметить следующие свойства:

- Отсутствие системы поиска;
- Отсутствие системы учета, регистрации документов;
- Отсутствие возможности быстро получить сам документ (его необходимо достаточно долго искать);
- Отсутствие управления процессами создания новых документов с маршрутизацией разрабатываемого документа между пользователями,

участвующими в процессе разработки, процессах проверок и утверждения;

- Отсутствие ведения истории разработки документа;
- Отсутствие создания новых версий документов (для дальнейшего использования информации ранее разработанных документов во вновь создаваемых).

Более серьезные составляющие полной системы архива и документооборота, например, обеспечение соответствия стандарту качества ISO9000.

### **Второй способ. Создание электронных картотек на основе файл-серверных и клиент-серверных СУБД и приложений**

Следующим способом создания электронных архивов является создание системы, прежде всего, для учета документов, позволяющей быстро найти записи о них. Говоря проще — создание электронной картотеки. Для реализации данного решения широко применяются файл-серверные и клиент-серверные приложения, использующие СУБД. Программа — клиент позволяет внести записи о документах по ключевым полям, заполнить электронную карточку документа.

Информация, вносимая в электронную карточку, записывается в таблицы СУБД и может быть быстро «извлечена» при помощи механизма запросов. Результаты запросов, как правило, выводятся в удобном для пользователя виде (таблица или набор электронных карточек). Работа с такими карточками напоминает работу с карточками библиотечного каталога. Существенное отличие заключается в том, что в «привычной» бумажной карточке присутствует лишь определенный набор атрибутов, а в хорошей электронной картотеке, пользователь сам может устанавливать необходимые атрибуты для разных типов документов. К тому же всю работу по быстрому поиску карточки выполняет СУБД и (или) клиентское приложение. Права доступа к тем или иным разделам могут определяться СУБД. Учетные записи содержат не только описание документа, но и указывают на место его хранения в «бумажном» или электронном виде.

В зависимости от прав пользователя, существует возможность редактирования учетных записей, внесения изменений.

Основные достоинства такого способа организации хранения:

- Возможность быстрого поиска информации о документе, записи о месте его расположения;
- Возможность внесения информации о новых документах, редактирование информации о ра-

нее зарегистрированных в системе «единицах хранения».

Основным недостатком такого подхода является отсутствие быстрого доступа непосредственно к самому документу. Найдя учетную запись об искомом документе, даже если она и содержит информацию о месте нахождения, процесс «доставки самого документа пользователю» не автоматизирован.

Такой способ организации хранения можно проиллюстрировать следующим примером. Библиотека пытается усовершенствовать режим самообслуживания и предоставляет пользователям возможность работать с карточным каталогом, причем не только с «бумажным», но и электронным! Вы находите карточку искомой книги (после разговора с Вами, читавший её в рабочее время сотрудник вернул книгу в библиотеку). Найдя карточку, вы убеждаетесь, что книга присутствует и даже указано место хранения! Как и в прошлый раз, расталкивая растерянных читателей, Вы пытаетесь найти нужный шкаф и полку. Через определенное время, Вам это удастся. Далее необходимо затратить усилия на поиск лестницы — стремянки (полка высоко). В конце концов, через час — другой Вы решаете все проблемы и получаете желаемое.

Прочими свойствами такого способа хранения являются:

- Отсутствие автоматизации процесса получения самого документа;
- Отсутствие самого документа в электронном виде;
- Отсутствие ведения истории разработки документа;
- Отсутствие управления процессами создания новых документов с маршрутизацией разрабатываемого документа между пользователями, участвующими в процессе разработки;
- Отсутствие возможности создания новых версий документов (для дальнейшего использования информации ранее разработанных документов во вновь создаваемых).

Более серьезные составляющие полной системы архива и документооборота, например, обеспечение соответствия стандарту качества ISO9000 не перечисляются, т. к. в такой реализации системы о них также говорить все еще нет смысла.

### **Третий способ. Создание архивных систем с возможностью поиска документа в картотеке по учетным записям (карточке) и вывода документа в электронном виде**

Этот способ организации системы электронного архива гораздо ближе к совершенству и объединяет

два вышеописанных (файловый массив и картотека). Учет ведется при помощи использования клиент — серверных или файл — серверных приложений и СУБД. Результат поиска содержит не только записи «карточки» документа, но и предоставляет возможность вывода на экран или устройство печати самого документа.

Сравним данный способ с той же библиотекой. Вскоре после экспериментов по внедрению самообслуживания библиотека решила, что лучше будет автоматизировать свою деятельность. Наиболее «читаемые» издания переведены в электронный вид, внесены в базу данных и «выложены» в Internet. Доступ к базе — по имени и паролю. Имя и пароль приобретаются за отдельную плату и ограничиваются по сроку действия. Вы узнаете об этом совсем случайно, увидев, что сетевой принтер в Вашем офисе распечатывает последнюю главу книги. Да — да, ту самую главу той самой книги, которую не дочитал Ваш сотрудник — книголюб (после разговора об использовании рабочего времени)...

Как и в описываемом примере, способ имеет возможность разграничения прав доступа к разделам (например, пароль и имя пользователя). В отличие от Internet — библиотеки, способ не исключает возможности регистрации пользователем в архиве электронного документа или записи о «бумажном» документе или микрофильме, который пока не переведен в электронный вид.

К прочим свойствам, характеризующим описываемый способ создания системы электронного архива, можно отнести:

- Отсутствие ведения истории разработки документа;
- Отсутствие механизма использования хранимых документов не только для просмотра, но и для создания новых (с автоматической регистрацией в архиве), отсутствие управления процессами создания новых документов с маршрутизацией разрабатываемого документа между пользователями, участвующими в процессе разработки.

### **Четвертый способ. Создание систем архива и документооборота**

На самом деле, при кажущейся «разнородности» задач хранения и создания новой информации на основе хранимой, данные задачи успешно реализуются «внутри» одной системы. Тем самым, всячески исключаются случаи «открытия законов заново», упомянутые выше. В рамки материала не входит подробное описание самих программных продуктов. Это отдельная и очень большая тема. Но такие продукты существуют, успешно внедрены и продолжают внедряться на предприятиях.

Не секрет, что некоторые узлы устройств и механизмов, например, в судостроении, приборостроении и ряде наукоемких областей были разработаны еще пол века назад. С одной стороны, при разработке новых проектов нет смысла «изобретать велосипед», с другой же, использовать изделие, созданное по технологии полувековой давности не всегда целесообразно. Например, появились новые материалы, изменилась технология. Поэтому в системе электронного архива и возникает следующая задача — не только быстро найти необходимые документы и вывести их на экран или устройство печати, но и «позволить» создать новый документ на основе информации, содержащейся в документе ранее зарегистрированном. Причем новый документ должен автоматически быть «занесен» в архив, а «старый» документ ни в коем случае не должен быть изменен.

Описываемый способ объединяет все перечисленные ранее и добавляет в них возможность управления процессами создания документов с маршрутизацией между пользователями, подписями, проверками, утверждениями, анализом прохождения документа и т. д. Следует отметить, что все перечисленные в предыдущих способах «положительные стороны» существуют и здесь. Например, совсем не обязательно регистрировать в подобной системе документ, разрабатываемый «с нуля». Можно зарегистрировать и ранее разработанный и утвержденный документ.

В отличие от первых трех способов, этот подразумевает *использование системы на всех рабочих местах участников процесса разработки, проверки, утверждения документов*. Действительно, когда мы говорим об архиве, описанном в предыдущем пункте, достаточно, например, в каждом подразделении установить по 1 «клиентскому месту». С этого «места» осуществляется доступ к документам архива и регистрация новых. Описываемый же в этом пункте способ имеет модуль Workflow, который организует «документооборотную» часть системы. Основным назначением этого модуля является организация групповой работы над документом с учетом реальных обязанностей и должностной структуры предприятия, маршрутизацией документа между пользователями. Говоря проще, модуль позволяет пройти электронному документу все инстанции, маршруты, которые производились бы при разработке обычного «бумажного» документа. Хотя *в подразделениях, не участвующих в процессе разработки, проверки и утверждения документов, может быть установлено всего по 1 «клиентскому месту» системы*.

Как правило, предприятие имеет несколько информационных потоков. Деление достаточно ус-

ловно и определяется реальной деятельностью и структурой. Подобные системы имеют важное преимущество — управление всеми информационными потоками предприятия с отображением логических связей. Как это происходит? Рассмотрим пример (возможно, он далек от Вашего предприятия, но, скорее всего, без особого труда Вы также сможете выделить несколько информационных потоков).

Итак, пусть предприятие — судостроительный завод. Как и на любом предприятии можно выделить «административный» поток. К нему относятся привычные «канцелярские» документы. Естественно, предприятие имеет цеха, оборудование и соответствующую инженерную документацию на них. Причем достаточно часто происходят процессы модернизации и переоборудования (хотя бы в небольших объемах). Все изменения должны вноситься и в соответствующие инженерно — конструкторские документы. То есть, правомерно будет сказать и о наличии инженерно-конструкторского информационного потока. Причем, как правило, процессы модернизации сами по себе не начинаются, а происходят согласно неким приказам и распоряжениям на предприятии. Приказы и распоряжения, в свою очередь, документы «административного» потока. Иными словами, существует логическая связь между изменениями в инженерно-конструкторском документе (принадлежащем к инженерно-конструкторскому потоку информации) и приказом по предприятию, который относится к «административному» потоку.

В составе вашего судостроительного завода работает КБ, проектирующее корабли. Поэтому можно выделить еще один поток информации — проектные данные. Предположим, что на некое спроектированное и произведенное устройство приходит письмо — рекламация. Естественно, письмо приходит на адрес приемной и попадает в «административный» информационный поток. При этом логическая связь с проектными данными неоспорима.

В разных системах подобные логические связи отображаются по-разному. Некоторые имеют возможность объединения под одной учетной записью, например, чертежей, проектных данных, приказов, распоряжений, переписки, маркетинговой и прочей информации, относящейся, в нашем случае, к некоему изделию. Некоторые системы отображают логические связи по-другому. В них существуют логические объединения (например, «проект»), группирующие документы разных информационных потоков по принципу принадлежности к одному объекту, проекту, изделию и т. д.

Кроме того, как правило, учитывается, что один документ любого потока может принадлежать

к нескольким проектами. В этом случае, существуют два пути: если при включении зарегистрированного документа в проект не требуется корректировать документ (вносить изменения), то документ для экономии места и времени не копируется системой. В этом случае, создается ссылка. Для пользователя процесс создания ссылки выглядит как «появление» в проекте нового документа. Второй способ используется, когда в новый проект необходимо внести измененный документ, созданный на основе уже имеющегося. В этом случае система позволяет создать новую версию документа, произвести необходимые изменения. Документ извлекается из электронного архива, создается его версия. Изменения производятся только в версии, сам же документ изменить нельзя! Система позволяет, например, создать новый приказ на основе старого, изменив даты; создать новый договор, изменив сумму и дату или «дорисовать» часть чертежа модернизированного изделия. После внесения изменений новый документ, созданный на основе «старого», помещается в архив.

Процесс использования систем подобного уровня в случае просто «архивного» использования, т. е. без системы документооборота, полностью повторяет использование систем «третьего способа», описанных выше. Не будем останавливаться подробно на этом вопросе.

Рассмотрим использование модуля Workflow («документооборотную» часть системы).

На любом предприятии, чаще в разработке документа принимают участие несколько человек. Если Вам близка инженерно – конструкторская деятельность, то Вы не можете не согласиться, что изделие разрабатывают несколько человек. В процессе разработки осуществляются нормоконтроль, проверки и утверждения документов и чертежей изделия, подтверждаемые подписями. Часто возникает необходимость отправки на доработку. Документ необходимо вернуть разработчику той части, которая не удовлетворяет в целом проекту. Таким образом, окончательное утверждение всего проекта происходит только после утверждения всех его составляющих, прохождения всех проверок. После окончания разработки документы должны быть помещены в архив.

Такие же правила существуют и при написании, например, коммерческих предложений, неких комплексных проектов, когда один человек не может достаточно подробно и качественно описать разные стороны предлагаемого решения.

Даже в небольших организациях, занимающихся только торгово-закупочной деятельностью, менеджер отдела продаж, как правило, предъявляет свои предложения своему руководителю, коммерческому директору и т. д. Опять же документ должен

быть подписан, утвержден или возвращен с необходимыми пометками и замечаниями на доработку. После прохождения всех проверок и утверждений документ используется по назначению, а его копия помещается в «бумажном» или электронном виде в архив.

Именно такой принцип и поддерживается «документооборотной» частью системы. Сначала указывается произвольный список возможных статусов того или иного документа. Под статусом подразумевается некая реальная стадия, в которой может находиться документ, например, «зарегистрирован», «разработан», «проверен», «утвержден», «возвращен на доработку» и т. д. Для каждого типа документов указываются способы обработки. Под способом обработки или маршрутом документа подразумевается реально существующий «путь» документа между пользователями. Способ обработки (маршрут) делится на «подмаршруты». При описании способов обработки указывается какой пользователь и как может менять статус документа. «Подмаршруты» содержат списки обязательных действий, прежде всего, указывается изменение статуса. Могут указываться и другие обязательные действия, например, рассылка документов пользователям, визирование документов электронной подписью, автоматическое создание извещений об изменении и т. д. Причем часть обязательных действий производится системой автоматически (например, при пересылке о присвоении статуса «разработан» документ может быть автоматически отправлен вложенным файлом «встроенной» электронной почты пользователю системы, ответственному за проверку). Некоторые действия в принципе не могут быть произведены автоматически (например, документ «визуруется» электронной подписью после изучения и введения соответствующего ключа – пароля на подпись). Сложно и запутано? Тогда Вы, скорее всего, никогда не сталкивались с системами документооборота и следует привести пример. Поскольку статья рассчитана на представителей самых различных по роду деятельности предприятий, в примере отсутствуют всякие намеки на возможные информационные потоки и типы конкретных документов.

Представьте себя в роли главы большой семьи. Перед самым Новым Годом Вы получили премию. Дома Вы просите жену поговорить с детьми о новогодних подарках, а сами начинаете думать над вопросом, что подарить жене и теще. Ваши дети начинают высказывать самые фантастические желания («создавать документы», подтверждая их «подписями» — довольно настойчивыми требованиями и отсылая эти «подписанные документы — пожелания» Вашей жене). Часть пожеланий (не самая фантастическая!) сразу приобретает статус «проверка

пройдена» и входит в состав вышестоящего документа — списка подарков для детей, создаваемых Вашей супругой. Остальная часть пожеланий приобретает статус «отправлен на доработку» и возвращается автору с пометками (объяснениями, что этот подарок «не нужен»). В конце концов, после всех «доработок», новый документ — список подарков для детей приобретает статус «проверено и утверждено женой» и «маршрутизируется» к Вам. Пока происходит создание списка подарков для детей, Вы составляете список подарков для жены и тещи, который после серьезных раздумий принимает статус «утвержден». Теперь из двух документов Вы пытаетесь создать единый «проект» — производите все проверки, переводите оба документа в статус «окончательно утверждено», «ставите свою подпись», приняв решение еще занять денег (премии недостаточно). Хотя может оказаться что один из двух списков будет «возвращен на доработку» с пометкой — указанием максимально возможной суммы. Тут решать только Вам...

Логика работы «документооборотной» части системы ничем не отличается от приведенной в примере. Следует добавить, что способов обработки — маршрутов — можно создавать сколь угодно много. Главное, чтобы они отвечали тем, что реально принято у Вас на предприятии. Для «просто записи в архив» можно тоже создать маршрут «регистрация ранее утвержденного документа» без задания подмаршрутов и обязательных действий. В этом случае при регистрации ранее утвержденного документа, если указать ему такой способ обработки, система «просто запишет» документ в архив, то есть будет реализован принцип создания архива «третьим способом».

Добавлю, что подобные системы также позволяют вести учетные записи о бумажных документах и задавать любые атрибуты для карточки документа. Эти атрибуты в дальнейшем используются для поиска документов, их версий, листов и т.д.

*Ниже рассматривается четвертый способ решения проблемы создания электронного архива, учитывающего возможность создание новой информации на основе хранимой. Если Вы не собираетесь автоматизировать процесс разработки новых документов, на основе находящихся в архиве, то необходимо просто исключить те или иные пункты из дальнейшего описания.*

### **Перспективы развития систем электронного архива и документооборота**

Основные перспективы развития систем архива, документооборота и управления потоками информации предприятия связаны, прежде всего, с внедрением последних достижений в области информаци-

онных технологий. Представим, что предприятие имеет территориально разнесенные подразделения или работает с партнерами по неким совместным проектам. В этих случаях необходимым является создание единого информационного пространства, позволяющего иметь доступ ко всей базе электронного архива (в случае территориально удаленных подразделений) или к части базы, касающейся совместных проектов (для использования партнерами).

В наше время лучшим решением является использование WEB — технологий и XML. Об использовании WEB — технологий говорилось выше, при описании взаимодействия СУБД с WEB — сервером. В этом случае работа в системе электронного архива напоминает работу с обычным сайтом. Клиентским приложением является привычный WEB — навигатор (например, Internet Explorer). Преимущества такой организации доступа к СУБД перечислены выше. Остановимся на использовании XML — языка Расширяемой Маркировки — eXtensible Markup Language. Для создания WEB-страниц широко использовался и используется язык HTML, позволяющий достичь «высокохудожественных», с точки зрения WEB — дизайнера, представлений страниц в окне. Для работы же с данными, получаемыми WEB — сервером от СУБД, возможно применение, например, технологии ASP или IDC. Дело в том, что HTML не всегда способен представить не только содержание страниц (с точки зрения дизайнера), а и сами данные, например, полученные от СУБД. Вопрос представления данных в разных технологиях решается по-разному. Например, в IDC результат запроса «вставляется» в соответствующий шаблон (файл \*.htx), а сам запрос хранится на WEB — сервере (в виде файла \*.idc). В технологии ASP страница генерируется при помощи файла ASP, используется язык VBS. Создание приложений, позволяющих работать через WEB — интерфейс без использования XML достаточно трудоемко. Не буду глубоко вдаваться в сам XML, а только приведу пример: для создания базы в интрасети по технологии ASP или IDC приходится (по личному опыту) приложить немало усилий, написать «вручную» сотни, тысячи строк, «разбросанных» по многим файлам. Такую же систему можно создать гораздо быстрее и эффективнее при использовании XML. Так, например, ряд компонентов Delphi 5 и 6, использующих XML, позволяет создать достаточно неплохие приложения без написания вообще хотя — бы одной строчки кода! Кроме того, всё приложение представляет собой 1 исполнимый файл, хранящийся на сервере и генерирующий страницы (в отличие от десятков-сотен файлов, которые применяются, например, в хорошей системе, созданной по технологии ASP).

При использовании WEB — технологий, удаленные подразделения или партнеры имеют доступ к архиву и системе документооборота через Internet. «Клиентским» приложением для них является «обычный» навигатор. Головное подразделение, в интрасети которого установлен сервер системы, «может работать» как через навигатор, так и через обычное «клиентское приложение».

Примером внедрения единого информационного пространства является использование системы DDM/PDM9000 в корпорации AZO. Именно по такому принципу организовано единое информационное пространство для территориально разнесенных (на разных материках!) подразделений и партнеров. Предприятия и партнеры корпорации расположены в Европе и Америке. Физически сервер системы установлен на головном предприятии. Система использует СУБД MSSQL. Доступ к базе в пределах головного предприятия осуществляется через соответствующие клиентские приложения. Для удаленной работы с базой используется технология «WWW+SQL». «Клиентским приложением» для удаленной работы является навигатор.

### Соответствие стандартам качества ISO

Как правило, при определении предприятия — подрядчика Заказчик «пристально изучает» все аспекты организации деятельности предприятия. Особо важная роль при этом отводится вопросам обеспечения качества производимой продукции. В материал не входит подробное описание стандарта ISO9000. Поясним кратко причины «проявления» иностранными заказчиками такого пристального внимания к вопросу. Дело в том, что в «годы железного занавеса» и «социалистических принципов Советского производства» часто игнорировались достаточно рациональные подходы «загнивающего буржуазного общества» к решению ряда вопросов. Это касалось, в том числе, и системы обеспечения качества. В нашей стране в годы «Исторического материализма» была принята система ОТК, военных и прочих приемонок.

Основной алгоритм действий той системы качества был достаточно прост. Он заключался в том, что в основном производились проверки качества уже выпущенных изделий. По результатам проверок делались заключения о «пригодности» продукции. «Непригодная» часть отбраковывалась. То есть практически не уделялось внимания обеспечению качества непосредственно в процессе разработки и производства, ответственности каждого участника процесса за качество на «своем» участке. Ведь, в конце концов, качество всего изделия зависит от качества каждого «участка» — от разработки до поставки и внедрения, включая, казалось, такие «ба-

нальности» как упаковка и т. д. Советский подход часто приводил к высокому проценту брака и необоснованным затратам на производство изделий, которые заведомо не могут быть добротными. Например, если очень ответственно, соблюдая технологию и трудовую дисциплину собирать автомобиль из некачественных комплектующих, то, несмотря на все усилия бригады Коммунистического труда сборочного цеха, такой автомобиль много не проедет.

Для обеспечения качества производимой продукции с учетом ответственности каждого участника процесса и разработан стандарт ISO9000. Хотя выше приведено далеко не все его описание. Стандарт имеет четко определенные пункты, по наличию и правильной реализации которых можно судить о качестве продукции предприятия.

*Читатель вправе спросить: «А при чем тут система архива и документооборота?». Отчасти он будет прав. Действительно, ошибочно говорить, что внедрение некоего решения позволит сразу сертифицировать предприятие, добившись соответствия ISO9000. Решение лишь способно обеспечить выполнение некоторых пунктов стандарта и даже автоматизировать их (при грамотном внедрении и использовании). Но установка ПО и аппаратных средств сами по себе ничего не дают, а лишь помогают выполнить требования модели качества.*

Рассмотрим подробнее обеспечение некоторых элементов стандарта ISO при внедрении решения:

- **Ответственность руководства.** Элемент определяет ответственность руководства предприятия и персонала за качество продукции. Одним из требований элемента является создание должностной структуры и распределение обязанностей между сотрудниками. В системе архива и документооборота выполнению этого пункта способствует:
  - Разграничение прав доступа, прав по разработке документов между пользователями;
  - Описание маршрутов разработки документов, определение пользователей и конкретных обязанностей по разработке, проверке, утверждению;
  - Возможность просмотра реального состояния дел (например, всегда можно увидеть стадию документа, понять на каком из подмаршрутов и по какой причине произошел «затор»);
  - Встроенная система электронной подписи (также способствует определению ответственности конкретного лица).
- **Документооборот в системе качества.** Думаю, не стоит подробно останавливаться на принци-

пах работы системы документооборота, они описаны выше. Добавим лишь, что система документооборота способствует разработке любых документов, в том числе и документов системы качества (перечень подробно приводится в стандарте), разрабатываемых соответствующими группами (их наличие, опять же, определено стандартом);

- **Управление проектированием.** При реализации этого пункта, опять же, используются возможности системы, описанные выше;
- **Управление продукцией, поставляемой потребителем.** Подразумевает ситуацию, когда продукция поставляется покупателем поставщику для сборки, объединения и обусловленных целей. Документы, регламентируемые этим элементом — методологические инструкции на работу с предоставленной Заказчиком продукцией, могут разрабатываться в системе документооборота, а информация о продукции регистрируется в архиве;
- **Управление закупками.** Регламентирует управление закупками в случае, когда используются стандартные комплектующие, которые не поставляются покупателем поставщику для сборки, а закупаются у сторонних производителей и поставщиков. Такие комплектующие могут быть также зарегистрированы в системе архива как стандартные компоненты с описанием поставщика, производителя, возможных замен, условий закупки и прочих необходимых атрибутов.

Два последних пункта тесно связаны с дальнейшими путями расширения функциональности системы и подробно излагаются при описании механизма взаимодействия со складскими и бухгалтерскими программами при использовании механизмов экспорта-импорта и API — интерфейсов.

Добавим, что описание всех пунктов стандарта ISO является отдельной и объемной темой.

### **Немного о подходе к дальнейшему расширению функциональных возможностей, созданию «Универсальной» системы**

Не секрет, что комплексная автоматизация процессов предприятия всегда представляет интерес. Рассмотрим основные направления и пути расширения функциональных возможностей системы архива и документооборота и решения проблемы сложности автоматизации.

#### **«Все в одном». Конь и трепетная лань**

Именно так, пожалуй, стоит назвать попытки автоматизации всех сторон деятельности предприятия

при помощи одной системы. Преимуществом такого подхода является «идеальная универсальность». Возможность реализации подобного решения определяется, прежде всего, спектром деятельности предприятия.

Если Вы ведете лишь торгово-закупочную деятельность, то, действительно, спектр не очень велик: бухгалтерия, склад, зарплата, финансовое планирование и небольшая система архива и документооборота как «пристройка» к имеющейся системе. Все сравнительно несложно создать внутри даже одного программного продукта и набора аппаратных средств.

Предположим, что Вы занимаетесь еще и разработкой, внедрением, сопровождением, производством чего — либо. Спектр решаемых задач настолько велик, что не «уместится» в рамки одного программного продукта. Все попытки решить проблему автоматизации «всего и вся» внутри одной системы напоминают скрещивание «коня с трепетной ланью», «поиск философского камня» или создание «перепетум мобиле». В самом лучшем случае получается громоздкая и неадаптированная к качественному решению всех задач система.

Например, любая домохозяйка, сравнив работу отдельно произведенной электромясорубки и мясорубки, входящей в состав кухонного комбайна такого же класса, скажет, что первая — лучше. Если Вы приобретаете аппарат, включающий факс, телефон, копир, принтер, сканер и еще что-либо (например, настольную лампу или компьютер), то все эти устройства, как правило, работают хуже, чем созданные отдельно, даже тем же производителем, не говоря уже об удобстве в работе. Это связано с тем, что используются некие «общие» части, например, корпус, система питания и многое другое. Назначение этих «общих» частей одинаковое. Требования же устройств, входящих в решение «все в одном», к этим «общим» частям разные. Можно еще привести множество примеров, которые ассоциируются с подобным путем, но не будем заниматься этим.

Отметим, что здесь ни в коей мере не стоит путать понятие одной системы и единого информационного пространства! Как раз единое информационное пространство при использовании разных «специализированных» систем и является оптимальным решением! Но об этом ниже.

### **Создание систем архива, документооборота, адаптированных к конкретной нише предприятий (по роду их деятельности)**

Другим путем повышения функциональности является создание систем, состоящих из небольшого числа «разнородных» составляющих, адаптированных к конкретной нише предприятий. Преимуществом



во подобных решений состоит в том, что они все-таки решают разнородные задачи и «части» адаптированы друг к другу.

В качестве примера подобных систем можно привести довольно оригинальное устройство — глобус с подсветкой. Возможно Вам приходилось видеть такое. Благодаря небольшому числу «функциональных составляющих» — настольная лампа и глобус, устройство хорошо выполняет две разнородные задачи, являясь одновременно источником света и пособием по географии.

Недостатки же в том, что все равно весь спектр деятельности предприятия не автоматизируется и процесс комплексной автоматизации нельзя назвать завершенным. Ведь кроме глобуса и настольной лампы Вам нужен письменный прибор, сам стол и многое другое. Где же выход из создавшейся ситуации? Как, не превращая систему в устройство «все в одном», получить наибольшую функциональность? Оказывается существует решение и этого вопроса.

### **Создание систем архива и документооборота с развитыми и настраиваемыми механизмами экспорта — импорта информации, использование API**

Как правило, большинство современных систем автоматизации различных сфер деятельности предприятия хранят записи в табличном виде и используют СУБД для внесения новых записей, редактирования старых, поиска необходимых. Над «извлеченными» из таблиц СУБД — записями, той или иной системой автоматизации производятся различные действия, например, финансовые, бухгалтерские или статистические расчеты и т. д. После этих действий производится либо изменение старой, либо внесение новой записи.

Вернемся снова к описанию некоторых возможностей современных СУБД. Таблицы, в которых хранятся данные, могут содержаться как в отдельных файлах, так и «внутри» одного файла. Думаю, что не стоит подробно останавливаться на том, что файлы могут иметь соответствующие форматы или расширения.

Начнем рассмотрение с идеального случая. Пусть Вы используете систему архива и документооборота и некую складскую систему, хранящие информацию в таблицах «одинаковых» СУБД. Причем некоторые таблицы, например, содержащие данные о списках комплектующих производимых изделий, имеют одинаковые поля. Например, изделия, хранящиеся на складе и «относящиеся» к складской программе, имеют номер, название и прочие атрибуты, которые содержит документация на эти изделия, «относящаяся» к системе архива и документооборота.

Для того, чтобы информационное пространство стало единым, а списки «общими» необходимо периодически их «синхронизировать». Существует несколько способов синхронизации. От простой «подмены» таблиц до автоматической репликации. В последнем случае «ведущая» система передает в «ведомую» информацию из «общих» таблиц.

В случае, когда в двух приведенных выше системах используются различные СУБД, применяются имеющиеся в современных СУБД механизмы экспорта-импорта. Например, таблицу \*.db СУБД Paradox достаточно просто экспортировать в таблицу базы СУБД MSSQL Server. При этом процесс, опять же, может быть полностью автоматизирован.

Самый «сложный» случай возникает, когда СУБД обеих систем не поддерживают экспорта-импорта «друг в друга» или вообще «никакого экспорта-импорта». В первом случае возможен экспорт-импорт через некий «промежуточный формат», «воспринимаемый» обеими СУБД. А еще лучше для первого и второго случаев создать программный конвертор, позволяющий осуществлять автоматический экспорт-импорт. Его создание может быть для Вас весьма проблематичным, если, например, таблицы одной из систем имеют формат, «придуманный» производителем самой системы. Но, так или иначе, своими силами или при помощи производителя вопрос решаем!

Отметим, что описания приведены только в «первом приближении». Некоторые поля в таблицах одной системы, например, «неинтересны» для другой и наоборот. Существуют способы решения и подобных проблем. Процессы импорта-экспорта являются отдельной и объемной темой, которая значительно превышает объем статьи.

Другим, «вполне пригодным», способом для создания единого информационного пространства является использование API. Для «более продвинутых» читателей нет смысла подробно описывать API. С другой стороны, поскольку объем материала ограничен (в отличие от темы API), для «менее продвинутых» читателей констатируем лишь следующие факты: существует «специальный» API, через него осуществляется взаимодействие между приложениями и операционной системой. Часть сервисов, предоставляемых API, обеспечивает возможность обмена информацией между двумя или более системами.

Расширение функциональности систем и создание единого информационного пространства наиболее оптимально при организации взаимодействия между разными системами автоматизации через механизмы экспорта-импорта и через API. Почему так рациональнее, чем пытаться строить «универсальную систему»? Приведу пример.

Представьте, что компьютеры Ваших сотрудников вдруг по техническим причинам отключились от локальной сети. Подчиненные просят срочно установить на каждый компьютер по модему для работы с электронной почтой. Вы вряд ли пойдете на это (имея выделенный канал или хотя бы сеть, подключенную через один модем!).

Вы не станете обеспечивать каждого сотрудника таким решением (превращая его компьютер в устройство «Все в одном»). Скорее всего Ваш системный администратор выполнит работу по восстановлению «экспорта-импорта» информации (передачи и приема почтовых сообщений по локальной сети с маршрутизацией их в Internet и в локальную сеть). Работа будет проведена методом восстановления доступных ему «интерфейсов» и механизмов «экспорта-импорта» почты между Internet и локальной сетью, и «внутри» локальной сети. В этом случае «Интерфейсами» и механизмами «Экспорта – импорта» почты являются сетевое оборудование и программное обеспечение.

Наконец, устройство питания сетевого маршрутизатора, вывалившееся из розетки («хозяйка офиса» во время утренней приборки случайно задела), вновь подключено. Все механизмы, отвечающие за работу системы, восстановлены! Удалось избежать превращения компьютеров в устройства «Все в одном», избежать проблемы с вечно занятыми десятками модемов телефонными линиями и, наконец, материальных затрат.

Именно такой по своей логике подход к «Универсальности решения» реализуют системы электронного архива с настраиваемыми механизмами экспорта – импорта и использующие API – интерфейсы. Этот подход можно выразить другой народной мудростью о том, что «Сапоги должен точить сапожник, а пироги печь – пирожник». Пусть складская или бухгалтерская система будет решать свои специфические задачи по учету материальных и денежных средств, а специфические задачи по созданию систем архива и документооборота решает соответствующая система. Причем через механизмы экспорта – импорта осуществляется «синхронизация» таблиц СУБД. Например, списки постояннокупаемых элементов для производимых изделий или самих изделий могут «быть общими» для обеих систем, но складская программа ведет учет наличия на складе, а система архива и документооборота ведет и хранит любую «административную» или инженерно-техническую документацию по этим изделиям.

## Основная часть

### Что же такое «Электронный архив предприятия»?

Что же такое система электронного архива предприятия? Выше подробно приводились 4 способа, которыми Вы можете двигаться к цели. Каким путем идти решать только Вам, исходя из потребностей предприятия и прочих факторов, включая, конечно, стоимость решения и экономический эффект, ожидаемый при его внедрении.

В наиболее общем и «полном» случае, системе электронного архива можно дать приблизительно следующее определение:

**Программно – аппаратный комплекс, решающий задачи: учета документов, их хранения; управления доступом; создания электронных документов всех информационных потоков предприятия; управления документооборотом; управления использованием хранимой информации, в том числе и для разработки новой. Решение включает в себя элементы технологии создания и технологии работы с ним. Информация используется как в электронном виде, так и в «традиционном бумажном», т. к. учитывается возможность тиражирования (печати).**

Возможно специфика Ваших задач добавит или исключит из приведенного определения что-либо. В связи с этим и указана его «приблизительность». *Определение приведено для наиболее полного решения проблемы создания системы электронного архива (4 способ). Повторюсь, что способов 4, все они возникали в процессе эволюции, но ни один не является «тупиковой ветвью». Например, если Вам не нужно управлять процессами разработки новых документов, управлять информационными потоками и документооборотом, вычеркните эти свойства из определения и получите 3 способ создания системы электронного архива.*

Обоснуем отдельные положения определения. Почему комплекс имеет программную часть, думаю, подробно объяснять не стоит. «Центром» системы является программный продукт – система архива и документооборота. Документы всех потоков создаются в электронном виде при помощи программных средств. Программно осуществляется обработка отсканированных бумажных носителей и (или) микрофильмов. Управление же имеющимися аппаратными средствами также осуществляется специализированными программами.

«Аппаратная» часть комплекса включает сканирующее оборудование, оборудование для тиражирования (печати). Естественно, к этой части необ-



Рис. 2. Структурная схема системы электронного архива.

ходимо отнести сетевое оборудование, сервер, рабочие станции и специализированные устройства хранения.

На системе учета, доступа, управления созданием документов всех информационных потоков мы останавливались подробно выше. Лишь добавим, что документы могут создаваться как в программных средствах разработки, так и «источником» электронного документа может являться сканер. В некоторых случаях вносится лишь учетная запись о документе (например, Вам достаточно создать лишь картотеку или нет возможности отсканировать документ).

Технология создания и использования решения подробно описывается ниже. Скажем лишь, что при её отсутствии Вы имеете лишь набор программ и «железа».

## Различные взгляды на состав решения

Как от общих, более теоретических взглядов, перейти к практике и создать систему электронного архива? Опыт показывает, данный вопрос имеет две стороны: с одной — сколько предприятий, столько

и взглядов, с другой стороны, с точки зрения математической статистики и теории вероятностей, логика присутствует везде и не существует «абсолютного хаоса». Поэтому во всех взглядах на решение существуют не только различия, но и общие стороны.

## Общее и различное во взглядах. Модульность решения

Из общих взглядов на создание системы электронного архива, кроме того, что «она должна быть» (иначе весь этот материал не имел — бы смысла) можно отметить следующие:

- Система должна хранить информацию;
- Система должна регистрировать информацию;
- Система должна предоставлять информацию;
- Система должна позволять использовать информацию (не только «смотреть», но и редактировать, создавать новую на основе ранее созданной, причем, не «наносить ущерб» ранее помещенной на хранение информации);
- Система должна управлять информацией;
- Система должна быть модульной.

Все перечисленные пункты, кроме последнего, достаточно подробно описывались выше. Различия в их реализации определяет лишь специфика предприятия. Остановимся на модульности решения. Для более полного описания будем рассматривать четвертый способ создания системы – архив и документооборот. На рисунке изображено «модульное» представление решения.

Можно выделить следующие основные подсистемы системы электронного архива (рис. 2):

- **Подсистема ввода.** Она, в свою очередь, включает:
  - а) Подсистему ввода сканированных документов, включающую средства перевода документов в электронный вид, средства обработки изображений, средства ввода в систему электронного архива. Подсистема ввода сканированных документов состоит из:
    - Подсистемы ввода узкоформатных документов;
    - Подсистемы ввода широкоформатных документов.
  - б) Подсистему ввода документов, создаваемых сразу в электронном виде.
- **Подсистема хранения.** Она включает в себя:
  - а) Области оперативного хранения;
  - б) Области долгосрочного архивного хранения.
- **Подсистема тиражирования.** Она включает в себя:
  - а) Подсистему тиражирования узкоформатных документов;
  - б) Подсистему тиражирования широкоформатных документов.
- **Подсистема приложений.** Она, в свою очередь, включает:
  - а) ПО управления аппаратными средствами;
  - б) ПО обработки сканированных изображений;
  - в) Средства разработки электронных документов;
  - д) ПО электронного архива и документооборота, включающее:
    - СУБД;
    - «Серверную часть»;
    - «Клиентские части».
  - е) Дополнительные программные средства. Например, конверторы таблиц для разных СУБД (при создании единого информационного пространства) и т. д.
- **Дополнительное оборудование.** В свою очередь, включает:
  - а) Сервер системы;
  - б) Рабочие станции;
  - в) Сетевое оборудование.

Сделаем некоторые замечания к приведенной классификации подсистем. Во-первых, Вашей системе электронного архива возможно и не понадобятся все из них. В этом случае «ненужное» можно просто исключить. Во-вторых, невозможно определить четкие границы между подсистемами. Например, при использовании определенного оборудования одно и то же устройство может относиться к подсистеме тиражирования и сканирования одновременно. Так инженерный комплекс ОСЕ', например, и сканирует, и печатает, и используется как копирующий аппарат. Можно привести достаточно много примеров использования аппаратных и программных средств одновременно в разных подсистемах, но подобные примеры совсем не исключают фактов наличия этих подсистем. В отдельных случаях одно средство может выполнять несколько различных функций, а в некоторых – нет.

## С чего начать?

Постараемся подробно и по пунктам изложить алгоритм действий при создании системы электронного архива. Отметим, что порядок действий, конечно, может быть изменен вследствие специфики задач. Но в большинстве случаев, как правило, удовлетворяет приведенная последовательность.

### Прежде всего, необходимо четко поставить задачи по дальнейшему использованию архива.

Как указывалось выше, существуют основные 4 способа. Конечно, деление весьма условно, но выбранный Вами путь будет близок к одному из описанных. Проще всего взять схему решения 4 способом, приведенную выше, и список всех входящих в неё подсистем, расположенные в разделе "Модульность решения". Далее стоит внимательно посмотреть на все входящие подсистемы и вычеркнуть лишние. Не исключено, что у Вас возникнет желание добавить что-нибудь «свое», поскольку невозможно предусмотреть в статье специфику именно Вашего предприятия.

### Давайте теперь проведем детальное обследование Вашего предприятия.

При разработке решения обязательно учитываются:

- Род деятельности предприятия;
- Какие информационные потоки присутствуют;
- Какие документы являются основными;
- «Сопутствующие» документы;
- Какие документы из старого «бумажного» архива или из архива микрофильмов необходимы

прямо сейчас, а какие можно и не спешить переводить в электронный вид;

- В каких приложениях (средствах разработки) создаются новые документы в электронном виде (особенно, есть ли многофайловые документы, файлы которых имеют связи, например, трехмерные модели и т. д.);
- Какие информационные потоки предприятия должна охватывать создаваемая система;
- Необходимые атрибуты документов (поля таблиц СУБД) для организации поиска;
- Существующие средства автоматизации процессов — предмет изучения на возможность создания единого информационного пространства;
- Перспективы развития системы автоматизации предприятия. На этом пункте стоит остановиться подробнее.

Возможно в ближайшее время на Вашем предприятии планируется внедрение новых приложений для разработки документов. Учитывать перспективы развития особенно необходимо при планировании внедрения сложных САПР. Дело в том, что подобные средства разработки создают достаточно сложные файловые структуры (например, трехмерная модель может содержать сотни файлов, имеющих связи).

Для работы с такими средствами разработки необходимо, чтобы Ваша система архива и документооборота не просто позволяла сопоставлять одной учетной записи несколько файлов сложной модели (что тоже является обязательным в приводимом примере), а еще и имела механизм экспорта-импорта структуры изделия (модели). Только в этом случае введение подобных документов в электронный архив не будет долгим и неудобным.

При наличии прямых интерфейсов с подобными системами моделирования вся структура модели переносится в архив автоматически с учетом связей, существующих между файлами.

В этом месте изложения материала стоит предостеречь от заявлений некоторых фирм, никогда не работавших на рынке САПР, о том, что «система обычного административного архива и документооборота способна работать с любым типом файлов». Следует сразу игнорировать заявления такого рода, поскольку, как правило, они звучат из уст людей, не имеющих представления о САПР и системах моделирования.

Для работы с такого рода средствами разработки Ваша система архива и документооборота перед тем, как записать все файлы, например, сложной трехмерной модели, должна проанализировать внутренние связи между ними и переписать их для фай-

лов, размещаемых в электронном архиве. В случае же, если Вы работаете лишь в офисных приложениях и средствах разработки, создающих «однофайловые» документы, задача несколько упрощается, и стоимость законченного решения снижается.

### **Расстановка приоритетов, планирование деятельности.**

Давайте теперь расставим приоритеты в создании тех или иных подсистем. Конечно, кроме Вас этого никто не сделает. Стоит лишь сказать, что необходимо учитывать все, что изложено в предыдущих пунктах.

### **Непосредственная реализация той или иной подсистемы**

Ниже приведено подробное описание создания каждой подсистемы решения. Отметим два основных момента:

- Последовательность реализации может быть изменена в зависимости от расставленных Вами приоритетов и не совпадать с последовательностью изложения материала;
- В процессе реализации каждой подсистемы необходимо учесть вопросы внедрения и обучения персонала.

На самом деле, выше приведен список вопросов по предприятию, ответы на которые необходимы лишь для самого начального обследования. Вопросы более детальных обследований, возникающие при создании каждой подсистемы освещены ниже.

### **Создание подсистемы сканирования документов, постановка задачи**

Перед созданием подсистемы сканирования, необходимо произвести детальное обследование Вашего «бумажного» архива.

### **Что представляет ценность, а от чего можно избавиться?**

Прежде всего, необходимо определить ту часть документов, которая должна быть отсканирована. Эту работу можно сравнить с переездом в новую квартиру. Всегда найдется часть вещей, о существовании которой Вы уже забыли. Иногда «вновь найденная» вещь вызывает радость, а иногда её хочется выбросить. Конечно, речь не идет об уничтожении ненужных документов. Просто нет необходимости сканировать их.

### **В каком электронном формате переводить?**

Далее определяется в каком графическом формате Вам необходимы отсканированные документы. Это

необходимо для дальнейшего подбора сканирующего оборудования.

Сначала стоит определиться с «цветом». Дело в том, что в большинстве случаев, при создании электронных архивов, достаточно получение монохромных изображений. Действительно, информацию может нести лишь изображение черных букв, линий на белом фоне. Исключением являются случаи сканирования, например, произведений искусства (которые не затрагивает данная статья) или довольно специфические задачи, которые необходимо будет решать с цветными изображениями. В действительности, постановки таких специфических задач по ряду причин, изложенных ниже, следует избегать. Всегда стоит помнить о следующих положительных сторонах монохромных изображений, которые сразу «исчезнут» при использовании цветных:

- Физический размер файла монохромного изображения гораздо меньше, особенно при использовании алгоритмов сжатия. Выше приводился пример о сравнении размера файла, полученного при сканировании листа, созданного в текстовом редакторе Word (его необходимо предварительно распечатать), сохраненного в формате TIFF Monochrome G4 и непосредственно файла документа Word формата DOC. Размеры файлов не будут иметь существенных различий. Поэтому требования к «объему» подсистемы хранения ниже, соответственно, меньше материальные затраты;
- Оборудование для массового перевода в монохромные форматы гораздо производительнее, дешевле и надежнее.

Определение необходимого формата файла также связано с дальнейшим использованием электронных изображений отсканированных документов. Например, если Вам необходимо произвести дальнейшее распознавание, частичную или полную векторизацию или просто оставить изображения в графическом формате, лучше не «изобретать велосипед» и использовать формат TIFF Monochrome G4. Этот формат «выдает» любой сканер. Кроме того, существует возможность получения «одностраничных» и «многостраничных» файлов этого формата. В первом случае, каждая страница многостраничного бумажного документа записывается в отдельный файл, а во втором — весь документ представляет один файл, «внутри» которого Вы можете «листать» страницы.

Предположим, что перед Вами стоят специфические задачи. Например, с одной стороны, Вы собираетесь использовать доступ к графическим форматам в создаваемой системе архива и докумен-

тооборота через навигатор, а с другой стороны, не хотите решать проблему вывода того же формата TIFF, который навигатор «не понимает». В этом случае Вам лучше использовать JPEG или GIF.

Хотя существуют способы, позволяющие хранить электронные изображения в форматах, «не воспринимаемых» навигаторами, но при этом все-таки вызывать изображения при помощи различных «ухищрений» на экран. Подобные «ухищрения» либо приводят к неудобству в работе, либо достаточно сложны в реализации. Например, если просто создать гиперссылку на документ \*.tif, «кликнуть» по ней в окне навигатора и указать в открывшемся диалоге не «сохранить» файл на диске, а «открыть», будет вызвано «приложение по умолчанию» вашей системы для просмотра таких файлов, например, Imaging. Просмотреть и распечатать документ Вы сможете, возможно сможете внести изменения, а вот сохранить эти изменения, Вам вряд ли позволит WEB — сервер.

Для организации просмотра и редактирования файлов «внутри навигатора», форматы которых навигатор «не понимает», можно создать так называемый «сервер просмотра» — специальное приложение. Описание его не входит в рамки статьи, он отличается достаточной сложностью, что ведет к повышению общих затрат на реализацию решения.

И, наконец, необходимо определить разрешение, с которым должна сканироваться информация. Если речь не идет о произведениях искусства, то, поверьте, 300dpi, ну от силы 400 Вам будет больше чем достаточно (иногда для документов достаточно и 150 — 200 dpi). При таком разрешении Вы всегда сможете получить отличное изображение Вашего документа на экране или результат его печати на бумаге и производить дальнейшую обработку (например, распознавание). «Гнаться» за высоким разрешением сканированного документа просто бессмысленно. К тому же, чем выше разрешение, тем больше объем файла, соответственно время сканирования (даже промышленным или документным сканером), выше необходимый «объем» устройств хранения. И, конечно, выше стоимость решения! Не стану дальше обосновывать эту мысль.

Кто сомневается, тот может провести ряд экспериментов с обычным планшетным сканером, сканируя с разными разрешениями лист с текстом, получая файл, например, формата TIFF G4 Monochrome, далее пытаясь найти на экране или в результатах печати существенную разницу между изображением 300dpi и 1200dpi. При этом стоит сравнить время сканирования и размеры файлов...

### Использование документов в новых проектах

Следующим этапом является, если так можно выразиться, «осмысление» дальнейшего использования сканированных документов. Понятно, что их необходимо занести в систему, дающую возможность поиска и вывода на экран и принтер или плоттер. Остановимся подробнее на другой функции создаваемой системы — создании новых документов на основе использования ранее зарегистрированных. Понятно, что лучше создать новую версию документа и производить все работы с ней. Но это задача непосредственно программного продукта — системы архива и документооборота.

Сейчас речь идет о средствах «внесения изменений» в создаваемый новый документ, имеющих непосредственное отношение к формату хранимых файлов. Здесь опять же не стоит «изобретать велосипед», а продолжать использовать имеющиеся средства разработки электронных документов для просмотра и редактирования. Как это происходит в системе электронного архива? Опять вернемся к API — интерфейсам.

Не будем лезть в дебри, скажем лишь, что в операционных системах Microsoft существует такой механизм ShellAPI, при использовании которого при помощи, например, функции Delphi ShellExecute, одним из аргументов которой является название файла, система сама «подсовывает» для открытия файла в режиме просмотра или редактирования то или иное приложение. Опять запутано? Тогда объясним проще. Вы нашли учетную запись об искомом документе, используя интерфейс системы архива. Учетная запись может быть выведена на экран либо в табличном виде, либо в другом виде (например, в виде карточки документа). Напомню, что для поиска учетной записи среди тысяч, а может и миллионов используется механизм запросов к СУБД. Запросы формируются через интерфейс системы архива при помощи доступных и наглядных для пользователя элементов (полей, кнопок и т. д.). Учетной записи соответствует реальный документ в электронном виде. Вы нажимаете кнопку или выбираете из меню (все зависит от реализации системы) пункт «открыть документ». Сканированный документ откроется приложением, проинсталлированным в Вашей системе для работы с файлами, например, формата TIFF, офисный документ откроется соответствующим приложением, например, MS Word.

Хотя не все так просто, как кажется на первый взгляд. В системах 3 типа (в них отсутствуют средства маршрутизации, управления разработкой), нет необходимости позволять вносить изменения в документ. Он может быть открыт программой — «просмотрщиком», не позволяющей вносить из-

менения или все-таки программой, позволяющей вносить изменения, но при этом система не позволит записать эти изменения.

В случае же, если используется система архива 4 типа, то, как правило, существует возможность указать для разных пользователей разные права по открытию файлов разных разделов хранения. Например в современных системах можно указать, что конструктор Сидоров может открывать файлы раздела «Проект №12345 1981 года» только в режиме просмотра соответствующей программой. А что если ему необходимо внести изменения в какой-нибудь компонент, пусть тот же компонент используется в проекте №54321 2002 года с небольшими изменениями, зачем разрабатывать новый? Все выглядит приблизительно следующим образом: поскольку пользователю Сидорову разрешено создавать версии документов и помещать их в раздел «компоненты проекта №54321 2002 года, разрабатываемые на основе проекта №12345 1981 года», он просто создаст новую версию, и она автоматически разместится в этом разделе. Кроме того, для Сидорова также определена возможность редактирования версий в разделе «компоненты проекта №54321 2002 года, разрабатываемые на основе проекта №12345 1981 года». Поэтому он открывает созданную им версию, но уже в режиме редактирования соответствующим приложением и вносит изменения. При этом могут производиться необходимые действия — новая версия рассылается другим пользователям, например, для проверки, дальнейшей разработки, может быть автоматически создано и разослано извещение об изменении и т. д.

**Если Вы решите, что данные, хранимые в Вашем архиве, не нужно использовать при разработке новых документов, задача упрощается. При этом Вы просто реализуете 3 способ создания системы архива.** Еще раз хочется напомнить, что в материале описывается 4 способ совсем не по той причине, что он лучше. В некоторых случаях, может оказаться совсем не так! Просто при описании такого способа создания архива, волей-неволей приходится описывать все остальные: файловые массивы; картотеки; архив, обобщающий файловый массив и картотеку со средствами просмотра, сканирования, тиражирования и хранения.

### В каких форматах хранить и использовать переведенные в электронный вид документы

Перед созданием электронного архива (части касающейся сканированных документов), стоит, прежде всего, определиться с тем, что предполагается делать впоследствии с электронными документами. Суще-

ствует несколько путей, «правильность» следования которым определять только Вам:

- Внесение в единую базу документов в графических форматах после соответствующей обработки. В этом случае Вы используете электронные образы Ваших «бумаг». Можно быстро найти необходимый документ, просмотреть, тиражировать (распечатать). При необходимости использования этого документа для создания новых, возможно создание его новой версии, изменение при помощи растровых и гибридных редакторов, распознавание текстов и т. д. В любом случае при описываемом подходе, в электронном архиве хранятся документы в графических форматах. Для удобства поиска используется индексация (описание каждого документа по тем или иным признакам — полям СУБД, эти поля используются в SQL — запросах, позволяющих быстро найти необходимый документ или группу документов по тем или иным признакам);
- Внесение в базу документов в текстовых форматах. Хранение в текстовом формате позволяет в дальнейшем производить поиск документов не только по полям СУБД, но и по ключевым значениям «внутри текста» самого документа. Такой способ поиска информации возможно более эффективен, но имеет следующие недостатки:
  - для поиска по тексту «внутри документа» чаще всего нужно записать текст в ячейку таблицы СУБД, что приводит при большом объеме к очень «неповоротливым решениям». Физический объем таблиц СУБД увеличивается, быстродействие системы снижается, ресурсоемкость увеличивается, а создание подсистемы хранения становится проблематичным. Для того, чтобы избежать перечисленных явлений, проще производить запись не самого файла, а ссылки на него в ячейку таблиц СУБД. Сам же файл «извлекается» по ссылке и хранится в отдельном архивном «накопителе». Подробнее подсистема хранения описывается ниже. Но при такой организации подсистемы хранения полнотекстовый поиск «внутри» самого документа средствами системы архива, как правило, невозможен. С другой стороны, для нахождения документа, как правило, «хватает» поиска по полям СУБД — «карточке» документа и при использовании других механизмов, не требующих полнотекстового поиска «внутри» самого документа;
  - другой особенностью поиска "внутри" документа, полученного при сканировании,

является необходимость его предварительного распознавания. Дело в том, что растровые форматы, получаемые "на выходе" сканера, не содержат "привычных" для SQL - запросов символов (букв, цифр и т. д.). Поэтому, эти символы необходимо "извлечь" из изображения и сохранить в текстовом формате. Информация в текстовом формате может быть записана в ячейку таблицы СУБД (например, имеющую формат TEXT для MsSQL). Теперь запрос, например, вида `select texts from articles where text like '%архив%'`, произведет выбор всех текстов статей (хранящихся в поле `texts` таблицы `articles`), в которых встречается ключевое значение "архив". На первый взгляд достаточно привлекательно, но в свою очередь особенностью процесса распознавания ("извлечения" из графического формата символов и сохранения их в текстовом формате), является достаточная трудоемкость, и, не в обиду сказано производителям соответствующего ПО, большое количество ошибок, особенно при распознавании старых документов. Процесс имеет наиболее низкую эффективность, если применялись разные шрифты, не говоря уже о рукописных документах, которые распознавать крайне неэффективно, а чаще — невозможно.

- Внесение в базу чертежей после их векторизации. Опять же такой способ связан с определенными (и не малыми) затратами, целесообразность которых определять только Вам.

При определении целесообразности того или иного пути, стоит помнить о вышесказанном и прибегать к «тотальному» распознаванию и «векторизации» только лишь в том случае, если затраты на эти действия экономически оправдывают себя.

### **Определение групп документов. Подбор сканирующего оборудования. Классификация документов и сканеров. Производительность оборудования**

После проведения всех вышеперечисленных пунктов, наконец, мы подошли к решению еще «более практических» вопросов — выбору сканирующего оборудования. При выборе оборудования необходимо учитывать все вышеизложенные требования к сканированным документам.

Учет физических особенностей бумажных носителей, с одной стороны, и невозможность качественной реализации «универсального» устройства «все в одном», которое сканирует быстро и качественно любые документы, с другой стороны, привели



к созданию нескольких основных групп оборудования. Например, листы формата А0 можно сканировать со скоростью до 15 метров/минуту при помощи одних устройств, листы формата А4 можно сканировать со скоростью 180 страниц/минуту при помощи других устройств, а сброшюрованные, ветхие, неконтрастные документы невозможно сканировать ни теми, ни другими устройствами. Для сканирования подобных типов «бумажных носителей информации» существует совершенно другое оборудование.

Исходя из вышесказанного, сначала необходимо провести классификацию подлежащих сканированию бумажных документов по форматам и определить число бумажных носителей каждого формата. Немного успокою Вас, поскольку с точностью до листа считать нет необходимости. Измерять документы, особенно нестандартные, при помощи линейки также не стоит. Условно, все документы по форматам можно разбить на 2 большие группы — узкоформатные (до А3 включительно) и широкоформатные («больше» формата А3). Такая классификация связана с четким делением оборудования на «узкоформатное» и «широкоформатное». Это деление произведено не по чьей-либо прихоти, а связано с тем, что чисто «механические» принципы сканирования для узкоформатных и широкоформатных документов разные. Невозможно пока, например, сканировать формат А1 со скоростью 180 страниц/минуту, а формат А4 — можно.

«Внутри» каждой из групп стоит провести дополнительную классификацию по форматам. Приведем пример. Если у Вас в «узкоформатной» группе содержатся документы форматов от А4 и «меньше», то максимальный формат сканера должен быть А4. Зачем эти «прописные истины»? Дело в том, что большинство производителей сканирующего оборудования выпускает целые модельные ряды. Причем, как правило, Вам предоставляется возможность выбора сканера с максимальным форматом А3 или А4. Часто бывает, что качество, скорость сканирования обеих моделей (А3 и А4) одинакова, а стоимость существенно отличается (сканер, имеющий максимальный формат А3 дороже). Того же принципа придерживаются производители широкоформатного оборудования, выпуская, например, сканеры с максимальным форматом А1 и А0. Но может оказаться, что при наличии «подавляющего» числа документов формата А4, все-таки встречаются А3 или «чуть большие, чем А4». Как сканировать их? Об этом позже, а пока стоит посчитать количество материала и все записать.

Следующим шагом является определение «внутри» каждой группы форматов числа ветхих, поврежденных материалов и листов бумаги низкой

плотности. Дело в том, что при использовании документного сканера, возможно повреждение таких листов.

Записав результаты обследования по предыдущему пункту, «внутри» каждого формата определяем количество «бликующих» и неконтрастных листов. Например, результат сканирования «блестящих» калек советского производства и неконтрастных «синек» может быть неудовлетворительным, и необходимо будет решать проблемы их сканирования путями, описанными ниже.

Стоит отметить, что каждая группа может и должна классифицироваться на односторонние и двусторонние документы.

Теперь стоит остановиться на определении количества сброшюрованных документов (папок, книг). И их классификации по следующим признакам:

- Часть документов, которые могут быть расшиты перед сканированием;
- Часть документов, которые расшивать нежелательно;
- Форматы;
- Состояние (часть неконтрастных и часть бликующих носителей).

Ну вот, пожалуй, приблизительно и все. Почему опять «приблизительно»? Дело в том, что очень сложно «воочию» не посмотрев на Ваши документы сказать, что все учтено. При классификации документов по различным признакам внутри каждого формата следует придерживаться следующего правила: **чем больше признаков классификации, тем лучше!** Например, если Вы видите, что группа документов «формата А4, хорошего качества, контрастных, не ветхих» содержит на некоторых листах пометки карандашом, которые несут важную информацию, стоит внутри этой группы обязательно создать две подгруппы: «документы, имеющие полезные дополнения, дописанные карандашом» и «прочие документы». Зачем? Все достаточно банально — одно оборудование хорошо отсканирует весь документ, а другое отсканирует так, что карандашные пометки, несущие полезную информацию, не отобразятся. Причем Вы сможете и не заметить отсутствие карандашной пометки на электронном изображении, поскольку все остальное видно отлично. При этом смысл документа может измениться.

Такую же классификацию можно провести «внутри» любой группы, например, чисто визуально разбить неконтрастные материалы по любому признаку, например, «совсем не контрастные», «неконтрастные» и «не очень контрастные».

Результатом всей Вашей предыдущей деятельности (не только по исследованию бумажных

носителей!) перед последующим выбором оборудования должны быть следующие вещи:

- Планируемые сроки сканирования документов, производительность подсистемы сканирования;
- Необходимость дальнейшего пополнения архива вновь отсканированными документами;
- Окончательное решение о формате электронного изображения;
- Классификация документов по форматам, ветхости, состоянию, «сброшюрованности» и всем выявленным Вами при обследовании дополнительным признакам. Эту классификацию лучше всего составить в виде таблицы с указанием «класса» документов и их количества;
- Реальные «выборки» документов каждого определенного Вами класса в виде пачек, папок, рулонов, книг и т. д.

### Оборудование подсистемы узкоформатного сканирования

Теперь перейдем непосредственно к выбору оборудования. Начнем с узкоформатного сканирования. Конечно, если речь идет о тысячах, сотнях тысяч или даже миллионах листов, применение обычного планшетного сканера невозможно. Думаю, Вы не можете не согласиться с этим, посмотрев на планируемые сроки сканирования. Проблема решается при помощи специальных документных и промышленных сканеров.

Существует достаточное число производителей подобных аппаратов, например, BanсТес, Bell&Howell, Fujitsu и другие.

Все устройства делятся по максимальному формату сканируемого документа — А3 или А4, формату получаемого файла (в основном, это TIFF одностраничный и многостраничный). Сканеры классифицируются по признаку «цветности»: цветные (16, 24, 36 bit), GrayScale (256 градаций серого, как на хорошей черно — белой фотографии) или монохромные. Возможности по «цвету» прямо пропорциональны стоимости сканирующих устройств. С другой стороны, цветной сканер может «выдавать» и монохромные и «серые» изображения. Причем иногда экономически оказывается выгоднее использовать цветной сканер для получения черно-белых изображений, если, например, Ваши документы лучше сканируются именно таким устройством.

Для сканирования двусторонних документов можно конечно использовать и односторонний сканер, но тогда время работ увеличится в 2 раза. В связи с этим, все устройства делятся по возможности сканирования одновременно двух сторон документа за один проход. В этом случае, как правило, лист протягивается между двумя сканирующим камерами,

каждая из которых производит сканирование «своей» стороны.

Как правило, все устройства имеют минимум 2 режима подачи документов — автоматический и ручной. В автоматическом режиме на приемный лоток сканера кладется пачка документов, осуществляется автоматическая протяжка всех листов. В ручном режиме документы подаются по 1 листу. Все промышленные и документные сканеры делятся по производительности. Например, «младшая» модель ряда Fujitsu позволяет сканировать со скоростью ~ 15 листов/минуту, а самая «старшая» — до 90 листов/минуту в режиме одностороннего сканирования или до 180 страниц/минуту в режиме двустороннего сканирования. Каждая модель, как правило, имеет конструктивные особенности и дополнительные решения, позволяющие влиять на качество сканирования разных групп документов.

Итак, посмотрев на планируемые сроки, изучив рынок оборудования, Вы приобретаете нужную модель... Пойдите! В этом месте следует предостеречь Вас от такого решения! Дело в том, что регламентируемая производительность 180 страниц/минуту, совсем не означает, что за смену в 8 часов, вы отсканируете (8 часов — 1 час обеденного перерыва — 1 час на «технологические» перерывы) \* 60 минут \* 180 = 64800 страниц! К сожалению, все не так просто.

Грамотный производитель оборудования, как правило, кроме параметра «скорость сканирования», указывает параметр «число сканируемых страниц (листов) в смену». Например, для сканера такого класса, как в вышеприведенном примере, число сканируемых в смену страниц, регламентируемое самим производителем, может быть меньше раза в два. Конечно, если Ваш поставщик владеет вопросом, то он сам скажет об этом, а если не владеет, то лучше, чтобы Вы сказали ему об этом сами. Еще лучше, в последнем случае, найти другого поставщика, т. к. велика вероятность возникновения проблем с внедрением и обслуживанием им техники при таком «глубоком» владении вопросом.

Предположим что все-таки выбранная Вами модель поставляется грамотным продавцом, имеющим самые положительные отзывы о внедрении, гарантийном и сервисном обслуживании. Причем по своим техническим характеристикам полностью отвечает Вашим требованиям и «по карману» предпочтению. Пора её приобретать? Опять же не стоит торопиться! Сначала возьмите пачки — выборки документов из Вашего «бумажного» архива и попробуйте отсканировать каждый «класс». Если результаты сканирования всех пачек дополняют весь список положительных отличий модели — Вам повезло! Чаще бывает немного по — другому.

Приведу один пример. Сканеры определенного модельного ряда прекрасно сканируют «подавляющее» большинство документов, а вот при внедрении оборудования на одном из предприятий возникли большие проблемы с качеством сканирования калек советского производства. Причем надо отдать должное, сканер показал отличные результаты по возможности протяжки бумаги гораздо меньшей плотности, чем регламентировано производителем.

Но производитель не мог предусмотреть того, что наши калки при протяжке трутся о тракт сканера, электризуются и через некоторое время прилипают к нему, мнутся и рвутся. Это совсем не значит, что сканер плох. Просто его создатели никогда не работали с советской калкой и не предусмотрели дополнительных для неё способов снятия статического заряда. К тому же, модель имеет «изогнутый» тракт, позволяющий отлично протягивать листы, но если, не дай Бог, попадается порванный лист, то он будет испорчен окончательно. Когда для этих же целей предложили использовать другой сканер, имеющий прямой тракт, предприятие не устроила «цена вопроса» (стоимость выше ~ в 4 раза).

Следующие попытки решения вопроса привели к установке нового сканера, имеющего более «нежный» по отношению к ветхим документам тракт и необходимую систему снятия статического заряда. Решение было признано оптимальным, несмотря даже на отсутствии возможности сканирования еще более ветхих документов (это решили при помощи другого оборудования). А вот производительность несколько снизилась.

Теперь подробнее остановимся на имеющихся способах «борьбы» с неконтрастными изображениями. Конечно, каждый сканер может быть настроен на соответствующий материал, контраст изображения и яркость. Когда фон равномерный, вполне вероятно, что Вам удастся задать такие настройки, что изображение будет достаточно четко просматриваться. Если фоном является цветная бумага или, наоборот, бумага белая, а полезная информация цветная, то возможен подбор соответствующих светофильтров для сканирующей камеры. Если потенциальный поставщик сканера сможет решить проблему сканирования такими способами, и в Вашем присутствии на удивление и радость будут получены изображения «самой неконтрастной» пачки документов, то честь ему и хвала! Думаю, с таким поставщиком стоит работать и продолжать общаться на тему подбора широкоформатного оборудования и оборудования для сканирования сшитых документов!

Довольно часто бывает, что вышеперечисленные способы оказываются недостаточно эффективными. Для «борьбы» с неконтрастными изображениями существуют сканеры, имеющие дополни-

тельные аппаратные модули динамического контраста. Устройства работают по разным алгоритмам, например, по следующему: представьте, Вам необходимо получить изображение крайне неконтрастного листа, которое еле — еле проглядывается сквозь слой «грязного фона». Причем фон совершенно неравномерный по всей площади листа, поэтому никакие настройки яркости и контраста, применение светофильтров не помогут. В некоторых местах фон интенсивен настолько, что изображение еле видно, в некоторых — чуть лучше. Типичным примером такого листа является «синька» советских времен. А теперь представьте, что вся поверхность неконтрастного листа разбита на квадраты, причем их число очень велико и может регулироваться. Поскольку все-таки какое-то изображение на листе присутствует, его часть присутствует внутри каждого квадрата. Система динамического контраста улавливает малейшие отличия фона от «полезной» информации внутри каждого такого квадрата и просто «обрезает» этот самый фон. При этом может усиливаться «интенсивность» полезной части изображения (все определяется настройками). Поскольку подобная операция производится «внутри» каждого квадрата, неравномерное распределение фона по площади листа особого значения не имеет. В конце концов, вы получаете электронное изображение гораздо лучшее по качеству самого бумажного подлинника!

Конечно, существуют «особо тяжелые» случаи, когда идеального изображения невозможно получить. Существуют способы решения: дальнейшая программная обработка после сканирования, применение программных пакетов, производящих обработку прямо в процессе сканирования (описывается ниже), или остается смириться с тем, что лучшее качества получить невозможно.

Если основная «информационная» составляющая документа наблюдается, то можно получить «удобоваримое» качество в процессе дальнейшей обработки. Если же часть информации просто отсутствует, то, возможно, вообще нет смысла сканировать такие материалы. Однако, если они нужны в электронном виде, то их лучше создать заново. Можно провести «процесс реставрации» бумажного носителя перед сканированием или, наконец, «дорисовывать» «недостающие части» уже на электронном изображении. Хотя, как правило, при грамотном подходе процент таких изображений достаточно небольшой.

Как «бороться» с «бликующими» материалами? При их поточном сканировании в местах появления «бликов» образуется засветка, которая выглядит на изображениях в виде пятен. Несмотря на отличную от рассмотренных выше неконтрастных изображений природу «бликов», способы «борьбы»

с ними очень похожи. Например, возможно использование поляризационных фильтров на объективах сканирующих камер. Это далеко не всегда является эффективным. Фильтр гасит «равномерные» блики, а мятые кальки, как правило, отражают свет в различных направлениях и по случайному закону. Поэтому используются опять же модули динамического контраста, обработка программным обеспечением в процессе сканирования и после его завершения (об этом ниже).

Предположим, Вы выбрали оптимальное оборудование для поточного сканирования узкоформатных расшитых документов. Пока не спешите ставить точку и приобретать его. Ведь в ваших папках — «выборках» из архива существуют очень ветхие документы и сшитые папки и книги. Для сканирования таких материалов существует несколько подходов. Сначала, давайте определимся, что проще и целесообразнее в Вашем случае — расшить скрепленные листы и отсканировать их на выбранном оборудовании для поточного сканирования или все-таки искать другой путь. Если сшитых документов сравнительно немного, то проще бывает их расшить и отсканировать на поточном сканере. При этом тестовое сканирование лучше, конечно, начинать с модели, которую Вы уже выбрали для сканирования расшитых узкоформатных документов и использовать все способы «борьбы» за качество изображений, перечисленные выше.

А что делать, если «подавляющее» большинство Ваших документов сшито в книги и папки, и расшивать их трудоемко? В этом случае Вам не обойтись без специального оборудования — планетарного (бесконтактного, книжного) сканера. Особенности данных сканеров является отсутствие механического контакта со сканируемыми материалами. Сканирующая камера расположена над столом, на котором располагаются сшитые документы. Время сканирования разворота 3-5 секунд. Получаемый формат файла в зависимости от конкретной модели — \*.TIFF монохромный и Gray scale, цветной 16, 24, 32 bit. Сканер и программное обеспечение управления имеют опции, необходимые для работы со сшитыми документами — корректировку изгиба страниц и ряд дополнительных функций, позволяющих наиболее удобно поставить технологию сканирования, например, работать с баркодами. Также можно, например, установить 2 фрейма (области), соответствующие левой и правой странице разворота. Сканирование всего разворота может производиться «за один проход», а ПО само «вырежет» из разворота 2 страницы и сохранит их в разных файлах. При наличии толстых книг и пачек сшитой документации целесообразно применять специальные дополнительные подставки. Подставка приобретает

форму обложки книги таким образом, что оба листа сканируемого разворота находятся в одной плоскости. Оператор перелистывает страницы вручную. Запуск процесса сканирования может осуществляться при помощи педали, пульта управления сканером или прямо из ПО. Данные сканеры могут успешно применяться как для сканирования отдельных узкоформатных листов, имеющих ветхое состояние, так и документов сшитых в папки и книг документов.

Когда целесообразно применять такое оборудование? На этот вопрос, думаю, Вы уже готовы ответить. Поскольку имеете результаты описанного выше обследования своего архива. Если «сшитых» документов много, а процесс «расшита» невозможен, то Вам, конечно, нужен бесконтактный сканер. Тем более при его помощи возможно сканирование и ветхих отдельных листов, которые могут быть испорчены «протяжным» сканером.

Принципы выбора конкретной модели мало чем отличаются от принципов выбора «протяжных» сканеров. В процессе выбора обязательно необходимо производить тестовое сканирование, поскольку технические характеристики и конструктивные решения не могут учесть всей специфики документов. Например, при внедрении оборудования бесконтактного сканирования на одном из предприятий, пришлось столкнуться с тем, что тестовое сканирование «прошли» не все виды документов. По этой причине пришлось решать проблему с «бликами» материала. Изображения «не прошедших» тестовое сканирование «выборки» из бумажного архива как раз и были неудовлетворительными. Проблема сканирования неконтрастных документов решается теми же путями, что и в «протяжных» устройствах. При сканировании же бликующих материалов, в отличие от «протяжного» сканирования, качество оставляет желать лучшего. «Бликующую» поверхность материала можно сравнить со множеством зеркал, имеющих разное направление отражения света. В «поточном» сканере бликующий материал все-таки прижимается роликами и механизмом протяжки, иногда его участки сами начинают отражать свет в одном направлении. Осветители в бесконтактном сканере расположены близко к поверхности сканирования. Бликов гораздо меньше. В бесконтактных же сканерах роликов, «подтягивающих» блестящий материал (и приводящих множество «зеркал» в одну плоскость), просто нет. Мятый ветхий материал отражает в самых различных направлениях, создавая большие пятна засветки на изображении. Если бесконтактный сканер не имеет возможности «установки» света, перемещения осветителей, то никакие поляризационные фильтры и специальные функции ПО могут не спасти. Так

и получилось при внедрении одной из моделей, имеющей жестко закрепленные осветители. Модель прекрасно сканирует любые шитые документы, кроме «бликующих». Пришлось создавать внешние дополнительные источники света и прибегать к различным другим ухищрениям.

Приобретение бесконтактного сканера может оказаться экономически не выгодным, если, например, существует возможность расшить папки и книги и число ветхих документов невелико. Существует достаточно простое решение — обычный планшетный сканер. Недостатком же такого решения является необходимость как — то извлекать такие документы из пачек, далее необходимо как-то «вставлять» отсканированные на планшете страницы с нужным номером в массив файлов, полученных при поточном сканировании. Или, еще хуже, «вставлять» отсканированный на планшете лист с нужным номером в многостраничный файл, полученный при «поточном» сканировании пачки.

К счастью, выход из описанной ситуации существует. Некоторые поточные сканеры имеют дополнительный планшет. Работа с устройством производится как с обычным документным «поточным» сканером. При появлении в пачке ветхого листа, оператор нажатием кнопки осуществляет перевод сканера с «поточного» способа подачи на обычный планшет. Далее на планшете сканируется ветхий лист. После чего нажатием кнопки осуществляется переход в режим «скоростного» («поточного») сканирования и производится сканирование, скажем, со скоростью 68 листов или 136 страниц/минуту. Важным является тот факт, что при переходе с одного способа подачи на другой и обратно, нумерация файлов не нарушается, не зависит от способа подачи и числа таких «переходов». Более того, все сказанное «распространяется» на сохранение нумерации листов «внутри» многостраничного файла (независимо от способа подачи).

Только после проведения всех вышеописанных действий, включающих обязательное тестовое сканирование, стоит приобретать оборудование тех или иных моделей.

### **Оборудование подсистемы широкоформатного сканирования**

Повторю следующее утверждение: ввиду особенностей бумажных носителей, для широкоформатных (форматов больших А3) листов, даже при современном развитии техники невозможно достичь скорости сканирования, скажем 100 листов формата А0/минуту. Сканеры для широкоформатных документов отличаются от оборудования для узкоформатного сканирования. Хотя, сами принципы сканирования и обработки изображений очень близки.

Все сказанное выше об узкоформатных сканерах распространяется и на широкоформатные. Имеется достаточное количество производителей оборудования. Все сканеры, будем говорить откровенно, имеют как преимущества, так и недостатки. Перечисление их не входит в рамки статьи. К тому же может оказаться так, что для Ваших документов «недостатки» одной модели будут скорее «преимуществами». Устройства также классифицируются по максимальному формату, как правило, А1 или А0, скорости сканирования (самые «быстрые» — до 15 метров формата А0/минуту). Существует классификация по признаку «цветности»: Monochrome, GrayScale, RGB, 16, 24, 32 bit. Устройства имеют встроенные аппаратные модули для повышения качества изображений и специальные функции в ПО управления сканированием, предназначенные для этого.

Способы «борьбы» с ветхими, бликующими и неконтрастными документами аналогичны тем, что применяются и при узкоформатном сканировании. Хотя имеются некоторые отличия. Например, ветхий документ может быть отсканирован на широкоформатном сканере в «защищенном» от механических соприкосновений виде. Говоря проще, существуют специальные пластиковые пакеты, в которые и помещаются ветхие документы перед сканированием.

Принципы выбора широкоформатного сканера ничем не отличаются от принципов выбора узкоформатного и учитывают результаты обследования Вашего архива, которые, напомню, должны включать:

- Планируемые сроки сканирования документов, производительность подсистемы сканирования;
- Необходимость дальнейшего пополнения архива вновь отсканированными документами;
- Окончательное решение о формате электронного изображения;
- Классификация документов по форматам, ветхости, состоянию, «сброшюрованности» и всем выявленным Вами при обследовании дополнительным признакам. Эту классификацию лучше всего составить в виде таблицы с указанием «класса» документов и их количества;
- Реальные «выборки» документов каждого определенного Вами класса в виде пачек, папок, рулонов, книг и т. д.

Методика и способы обследования подробно описывались выше.

Имея результаты обследования, Вы выбираете то или иное оборудование. При этом обязательно производите тестовое сканирование ваших «выборок» всех групп широкоформатных документов (на-

помню, чем больше этих самых групп, тем лучше). После чего обязательно решаете вопросы внедрения, обучения, гарантийного и послегарантийного обслуживания с поставщиком и останавливаетесь на той или иной модели. То есть реализуете ту же логику действий, что и при выборе оборудования для узкоформатного сканирования.

В заключение темы выбора оборудования подсистемы сканирования хочется сказать, что развитие техники и технологий не стоит на месте и некоторые вещи, особенно касающиеся классификации оборудования, не следует воспринимать как догму. Например, бесконтактные сканеры отнесены к узкоформатным, хотя сравнительно недавно появились устройства для бесконтактного сканирования форматов до А0, имеющие достаточно высокие характеристики, регламентируемые производителем. По опыту скажу, что часть заявлений о «непревзойденном качестве» является чисто «рекламным трюком», который помогает производителю протестировать и доработать новое оборудование. Опять же, не стоит считать таким «трюком» все такие заявления. Просто стоит взять «выборки» из своего бумажного архива, провести тестовое сканирование и сделать вывод о том, насколько подходит оборудование именно для решения Ваших задач.

### **Разработка технологии работ по сканированию**

Если вернуться к определению системы электронного архива, можно увидеть упоминание о неких технологических аспектах. Даже звучало утверждение, что без этих аспектов программно-аппаратный комплекс может превратиться в «набор железа и софта». Вернемся к примеру, описывающему создание подсистемы узкоформатного сканирования на одном из предприятий. После подбора конкретной модели оборудования из нескольких имеющихся вариантов, предприятие «остановилось» на той модели, которая, с одной стороны, позволяет добиться наивысшего качества электронных изображений, а с другой — имеет одну особенность. Она состоит в том, что документы советского периода формата «чуть большего» (буквально на пару миллиметров), чем А3, не проходят в тракт сканера. Попытки же найти оборудование, одновременно удовлетворяющее по качеству, производительности и по «нестандартным» форматам оказались безуспешными. Поэтому пришлось создавать технологию, включающую подготовку документов к сканированию — просто обрезать пачку документов на пару миллиметров при помощи большого резака.

В процессе работы с подсистемой сканирования могут возникать еще «менее существенные», казалось бы, сложности. Но все они, как правило, ведут к снижению производительности процесса пе-

ревода документов в электронный вид. Иногда даже влияет расположение помещений, конфигурация сети и прочие «мелочи», без учета которых достичь требуемой производительности невозможно. Поэтому учитывать необходимо все, и не просто приобрести оборудование, а еще и создать технологию проведения работ по сканированию.

### **Обработка сканированных документов**

К сожалению, далеко не всегда при сканировании документов использование аппаратных модулей сканирующего оборудования достаточно. Также не всегда достаточным является применение «встроенных» в ПО управления сканерами дополнительных программных модулей обработки и повышения качества изображений. В большинстве случаев для получения качественных изображений таких групп документов приходится использовать дополнительные программные средства обработки.

В настоящее время существует множество таких средств. Спектр велик — от небольших утилит, «обрезающих», например, рамки и «грязь» по краям, до сложных редакторов с полным набором средств, позволяющих, если не получить идеальное изображение из плохого, то отреставрировать ту часть, которая утеряна (естественно, «вручную»).

Все средства обработки изображений (имеются в виду не «узкоспециализированные утилиты», а серьезные редакторы), как правило, имеют режимы пакетной обработки. В этом режиме программные средства позволяют указать массив файлов и, например, во всех одновременно «обрезать» рамки и «рваные края», повысить контраст, изменить яркость, «вычистить грязный фон». Конечно, перед запуском пакетной обработки необходимо произвести определенные настройки ПО. Но затраченное время (несколько минут) компенсируется тем, что при пакетной обработке программа «сама» обрабатывает указанный массив без участия оператора.

Как правило, пакетная обработка эффективна для массивов файлов, полученных при сканировании «одинаковых» по «недостаткам» документов. К счастью, в большинстве случаев в «бумажных» архивах они так и хранятся. Ветхость бумаги, её тип и прочие характеристики, влияющие на результаты сканирования, скорее всего, в одной пачке, папке мало чем отличаются. Поэтому качество изображений приблизительно одинаковое «внутри» всего файлового массива. В связи с этим, возможны одинаковые настройки для обработки и, как следствие, пакетная обработка такого массива файлов. Если же качество документов разное «внутри» одной пачки (массива графических файлов), то задача по обработке значительно усложняется. Например, «обре-

зат» края можно и «пакетно», а вот «вычистить» грязный фон «пакетно» не получится. У одного файла фон может быть более интенсивным, у второго — менее, а у третьего — фона вообще может не быть. Если такой массив обрабатывать «пакетно», то «плохие» изображения могут и станут гораздо лучше, а вот «хорошие» могут быть просто «испорчены».

В любом случае, при выборе средств обработки изображений стоит помнить, что, если информация «потеряна», то кроме как «ручной реставрацией» её не восстановить, а в некоторых случаях дешевле создать документ заново.

Какие же средства применять лучше? Даже, если бы я занялся «рекламой и антирекламой», то не смог бы назвать «лучших». Логика выбора такая же, как и при выборе оборудования. Необходимо разбить на группы и подгруппы те файлы, качество которых Вас не удовлетворяет. Вся классификация производится по тем или иным признакам (степень «грязного фона», контраста, яркости, наличие пятен, засветки от бликов, «рваных краев» и т. д.). Далее необходимо пробовать на реальном ПО провести обработку. При выборе средства обязательно учитываются аспекты подготовки, обучения персонала, поддержки программного продукта и технологические аспекты организации процесса обработки.

### **Разработка технологии работ по обработке сканированных изображений и ввода в систему электронного архива**

Как и при сканировании, при обработке изображений необходимо создать технологию работ. Ведь далеко недостаточно иметь массивы файлов, полученных в результате сканирования и средства их обработки. Необходимо как-то сортировать файлы по «качеству», куда-то записывать «отбракованные». Среди последних также возможна классификация, т. к. способы и средства их обработки могут быть совершенно разными. Далее приходится (в зависимости от типа «изъяна») производить те или иные действия над файлом по обработке. После чего производятся проверки результатов. По результатам проверки часть файлов, успешно прошедших обработку, «объединяется» с не отбракованной ранее частью, а часть отправляется «на доработку». И это далеко не полный список действий, без выполнения которых невозможно добиться положительных результатов.

### **Создание подсистемы хранения документов**

Говоря об использовании тех или иных форматов сканированных документов в электронном архиве, очень кратко затрагивался вопрос о способах хранения. Более «продвинутые» читатели могут, конечно,

пропустить следующие два абзаца, но все-таки стоит для остальных подробнее остановиться на теоретических аспектах.

В современных СУБД и архивных системах (работающих с этими СУБД) существуют 2 основных способа хранения документов. В первом случае файл записывается непосредственно в ячейку таблицы в бинарном виде. Такая ячейка должна иметь соответствующий формат, например, Image (MSSQL) и т. д. Такой способ хранения файлов можно сравнить с рыболовной сетью, в некоторых ячейках которой застряла рыба. Сеть — таблица СУБД, а рыба — файлы в бинарном виде. Общий вес складывается из «веса» рыбы и самой сети. То есть физический размер таблицы СУБД, а отсюда и требования к аппаратным средствам выше, а быстродействие базы ниже (сеть с рыбой поднять гораздо тяжелее) при такой записи документов. Этот способ хранения файлов хорош при сравнительно «небольшом весе рыбы» — физическом объеме файлов архива. Материал посвящен созданию электронных архивов, объемы хранимой информации в которых, как правило, велики. При вышеописанном способе хранения возникают проблемы с резервным копированием, «местом на дисках», быстродействием базы, требованиями к аппаратным средствам, производительностью и эффективностью системы в целом.

Второй способ хранения документов в системе электронного архива заключается в том, что файлы не записываются в ячейки таблиц СУБД в бинарном виде. При таком способе в ячейку пишется лишь ссылка на файл. Сам же электронный документ находится в той или иной области хранения. Размер самой таблицы при записи в неё информации о файле документа увеличивается мизерно (по сравнению с записью в бинарном виде). Для получения самого документа система архива не «проворачивает всю сеть с рыбой», а обращается к СУБД, «видит» ссылку на файл и, подобно рыбаку с удочкой, вытаскивает «рыбу» на леске (нужный документ по ссылке). Отличие лишь в том, что в случае с СУБД всегда на 100% заранее известно «какая рыба будет выгашена».

Конечно, если все-таки по каким-либо причинам Вы считаете, что целесообразно хранить файлы документов в бинарном виде в ячейках СУБД, я не стану спорить. Хотя такой способ имеет все вышеперечисленные недостатки.

### **Минимум 2 раздела хранения**

Опыт показывает, что общий объем архива может составлять терабайты информации, с одной стороны, но в интенсивном использовании находится 5% — 10%. Доступ к документам оперативного ис-

пользования наиболее интенсивен, а объем сравнительно невелик. Доступ к оставшейся значительной части (90%-95%) информации нельзя назвать интенсивным. Документ может быть востребован 1 раз/неделю, месяц, год. С другой стороны, невозможно создать идеальное по качеству «хранилище», позволяющее мгновенно «получить» документ, выбранный из терабайтов информации. Такое «идеальное» хранилище должно обеспечить высокую надежность хранения, «быть свободным» от таких «банальностей», как действие магнитных полей, необходимость «зеркалировать диски» и ко всему прочему иметь доступную цену!

В связи с этим, можно выделить минимум 2 раздела хранения:

- область оперативного хранения — сравнительно небольшой объем и высокая интенсивность доступа;
- область долгосрочного хранения — большой объем, высочайшие требования к надежности хранения и сравнительно неинтенсивный доступ.

Благодаря такому делению, реализация разделов хранения может быть произведена наиболее эффективно с учетом их специфики и при применении совершенно разных аппаратных средств.

### Оперативный архив

Думаю не стоит особенно подробно останавливаться на описании области оперативного хранения. Поскольку организовать её не стоит особых усилий, используя «часть» жесткого диска сервера, специально выделенного для этой цели диска или Raid — массива. Все подобные решения обеспечивают быстрый доступ к оперативной части информации, имеют сравнительно небольшой объем. Объем рассчитывается исходя из реального объема документов, находящихся в оперативном использовании.

Наверно неправильно было бы говорить, что надежность подобных устройств низкая, и они не годятся для организации хранения сверхбольших объемов информации. К тому же существует множество способов повышения надежности, например, создание «зеркальных дисков», перезапись, резервное копирование информации и т. д.

### Долгосрочный архив

Для организации долгосрочной области хранения можно, конечно, использовать «привычные» жесткие диски или Raid — массивы. Хотя, когда объем хранимой информации исчисляется терабайтами, это не очень выгодно. Причины в том, что необходимо организовать резервное копирование этих объемов, «зеркалировать» диски и повышать надежность системы прочими способами, принятыми для таких

носителей. Как правило, все эти способы связаны с резким увеличением стоимости решения. Приведу простой пример: для создания «зеркальных» дисков объем носителя должен быть в 2 раза больше.

Когда мы говорили о втором разделе хранения — долгосрочном архиве — не зря упоминали не только о высоких требованиях к надежности, но и о достаточно «низких» требованиях, связанных со сравнительно невысокой интенсивностью доступа (возможно документ потребуется 1 раз/неделю, месяц, год). Исходя из этого, наиболее интересными и перспективными устройствами для организации области долгосрочного хранения являются роботизированные DVD — библиотеки.

DVD — технологии получили особенно бурное развитие в последние годы. Что же такое роботизированная библиотека? Представьте себе диск, внешне напоминающий обычный CD, только «объем» его составляет 2,6; 4,7 или, скажем, 9,4 Gb. Конечно, такой объем уже является достаточным преимуществом, по сравнению с обычным CD, к тому же, если Вы используете, например, технологию DVD-RAM, то работа с таким диском по записи и чтению может ничем не отличаться внешне от записи и чтения на обычный жесткий диск. Конечно, скорость доступа ниже. А теперь представьте, что 100, а может и 600 таких дисков размещены в отдельном корпусе. Общий объем такого устройства может достигать до 5,5 терабайт. Остается решить вопрос доступа к информации. Роботизированная DVD-библиотека как раз и представляет собой такой массив дисков, размещенных в отдельном корпусе. Количество носителей может быть разным и зависит от конкретной модели. Как правило, все производители выпускают модельные ряды, каждое из устройств которых может «вместать» 100 — 600 DVD — носителей. Для защиты дисков от повреждений внутри корпуса каждый носитель находится в специальном пластиковом конверте, исключающем механические прикосновения к поверхности.

Внутри корпуса роботизированной библиотеки кроме самих носителей расположены приводы, обеспечивающие запись и считывание информации. Число приводов может быть различным в зависимости от конкретной модели. Их может быть от 1 до 14. Причем стоит отметить модульность этих библиотек. Дело в том, что для работы необходим минимум один привод, но в дальнейшем, при увеличении требований к производительности, число приводов может быть увеличено (до максимально возможного для данной модели). Роботизированная библиотека представляет SCSI — устройство, подключаемое к серверу или отдельному компьютеру. На управляющем компьютере устанавливается специализированное ПО, позволяющее представить всю роботизированную библиотеку как единый жесткий диск.



зированной библиотеку одним логическим ресурсом. Говоря проще, открыв вкладку «Мой компьютер», Вы видите диск Z: «размером» терабайт в пять!

Поскольку мы говорим о сетевом использовании такого хранилища, то доступ к данному «диску» сервера определяется средствами администрирования операционной системы. Процесс определения прав доступа ничем не отличается от «такого же» набора действий, который применялся бы, например, к отдельному диску сервера. Кроме того, ПО управления отвечает за организацию доступа по записи и чтению информации. Если, например, Вы используете технологию DVD-RAM, то процесс записи и считывания при работе с этим самым «диском Z:» ничем не отличается внешне от такого же процесса с диском C:.

В корпусе библиотеки, кроме носителей и приводов, расположен сам механизм робота. При обращении к файлу робот извлекает диск из слота, где он хранится, и вставляет в первый свободный привод, далее производится работа с носителем по чтению или записи. Как правило, диск внутри корпуса перемещается вместе с пластиковым конвертом и вместе с конвертом он вставляется в привод. Это позволяет защитить поверхность от загрязнения и механических повреждений.

Вполне может возникнуть вопрос: «А что будет, если все 14 приводов заняты?». Дело в том, что важной функцией ПО управления роботизированной библиотекой является кэширование информации. При инсталляции ПО указывается размер кэша и его «размещение» на жестких дисках сервера (управляющего компьютера). Все файлы, к которым обращались ранее, размещаются в кэше. Если, например, размер кэша 60 Мб, он «заполнен до отказа», но идет обращение к файлу, который не «прокэширован», ПО управления «стирает» из кэша файл, дата и время обращения к которому самые ранние и помещает туда файл, считанный с носителя. Если же и файла нет в кэше, и кэш заполнен, и приводы все заняты, то система просто ставит запрос в очередь, и пользователь ждет, когда закончится работа с файлами в одном из приводов. Время такого ожидания непредсказуемо, но, как правило, при достаточно редком доступе к файлу можно и подождать единицы — десятки секунд. Если же такое ожидание неприемлемо, то, скорее всего, стоит либо увеличить размер кэша, либо пересмотреть принципы размещения информации в оперативном архиве. Возможно в оперативную область хранения не была включена информация, обращения к которой достаточно интенсивно (такие обращения и «занимают» приводы).

Кроме перечисленных свойств роботизированных библиотек, следует отметить еще одно. Дело

в том, что в любом архиве всегда можно найти информацию, обращение к которой крайне редкое (скажем, реже 1 раза/год). Тратить средства на приобретение «старшей» модели, рассчитанной на хранение носителей и с такой информацией, не всегда целесообразно. Поэтому роботизированные библиотеки имеют возможность подключения дополнительных дисков, хранящихся вне корпуса. Такое подключение может производиться по одному диску (через специальный Mail-Slot) или при помощи специальных магазинов. У разных производителей существуют магазины на 10 — 15 дисков, которые хранятся вне корпуса роботизированной библиотеки. При необходимости Вы можете «взять с полки» магазин с редко используемой информацией и вставить его в специальный слот. Причем, выключать или перезагружать систему не нужно, она сама «поймет», что появилась новая информация.

Как используется роботизированная библиотека в электронном архиве? Напомню, что, говоря о «четырёх ступенях эволюции», мы говорили о создании файловых массивов. Действительно, ПО управления роботизированной библиотекой и средства администрирования операционной системы управляющего компьютера позволяют организовать сетевой доступ как к файлу — серверу. Это первый способ использования устройств. Существует и второй, применяемый в «более современных» решениях — обращение к файлам через вышестоящие приложения, например, ПО архива.

Вспомним краткий экскурс в принципы записи в СУБД информации о файле в виде ссылки. При использовании такого подхода файлы документов могут храниться на DVD — носителях внутри корпуса роботизированной библиотеки. Таблицы же СУБД (с которой работает ПО архива) имеют ссылки на них. Пользователь находит необходимый документ при помощи программной надстройки — ПО архива. После этого инициализируется ссылка. Скажем, при нажатии кнопки «Открыть документ» ПО архива обращается через ссылку, хранящуюся в ячейке СУБД, непосредственно к файлу, который хранится в роботизированной библиотеке, и открывает его средством просмотра.

В заключение темы стоит описать основные принципы организации подсистемы долгосрочного хранения. Для выбора того или иного устройства необходимо ответить на следующие вопросы:

- Максимальный объем долгосрочного хранения;
- Объем информации, обращения к которой крайне редки;
- Производительность системы;
- Режимы использования (только чтение, чтение и запись, организации записи и чтения через сеть).

Только после ответов на эти вопросы можно говорить о принципе организации, самом «хранилище» — роботизированная библиотека, Raid — массив, магнитооптическая библиотека и т. д. Также только после уточнения этих вопросов можно говорить о приемлемой для выбранного «хранилища» технологии, например, DVD-R, DVD-RAM и т. д.

### Подсистема тиражирования

**В архиве предприятия, как правило, возникает необходимость распечатать документ или чертеж. Причем объемы тиражирования могут быть достаточно велики. Например, в «пиковые» дни реализации одного крупного проекта силами нескольких предприятий, предприятие — разработчик тиражировало до 3 (трех!) километров в день чертежей формата А0. Конечно, такой пример не характерен для всех предприятий, но, тем не менее, создание подсистемы тиражирования документов, хранящихся в электронном архиве достаточно актуально.**

Думаю не стоит подробно описывать механизм взаимодействия подсистемы тиражирования с другими подсистемами электронного архива. Он достаточно прост: документ «находится» средствами ПО электронного архива, открывается для просмотра (либо встроенными средствами ПО электронного архива, либо другим ПО, вызываемым через API, например, при нажатии кнопки «открыть документ» в интерфейсе клиентского места ПО электронного архива). После вывода на экран данного документа, он посылается на печать.

### Деление на тиражирование узкоформатной и широкоформатной документации

Как и при организации подсистемы сканирования, существует специфика, определяющая деление документов на узкоформатные и широкоформатные. Это связано с тем, что для печати форматов больших А3 существуют определенные тонкости, связанные с материалом, способами его подачи и т. д. Поэтому принципы действия устройств несколько отличаются. В связи с этим, существуют устройства для узкоформатной (до А3 включительно) и широкоформатной печати.

Перед созданием подсистемы тиражирования опять же необходима правильная постановка задачи:

- Сколько и каких документов требуется распечатывать в среднем за определенный промежуток времени;
- Какие требования выдвигаются к качеству печати. Только после этого стоит приступить

к изучению рынка самих устройств (плоттеров и принтеров).

### Создание системы тиражирования узкоформатной документации

Для тиражирования узкоформатной документации используются принтеры формата А3 и А4. В рамки материала не входит подробное описание всех существующих устройств.

При выборе того или иного устройства должны выполняться требования по производительности и качеству печати. Если Вы собираетесь приобрести довольно дорогостоящее оборудование, обязательно стоит распечатать результаты Вашего тестового сканирования.

При создании подсистемы тиражирования и определении затрат важно не забыть о стоимости расходных материалов: бумаги, картриджей, тонера и их реальном расходе при тиражировании определенного объема документов. Вполне может оказаться, что выбранная модель будет удовлетворять Вас по качеству печати и объемам тиражирования при «работе» с бумагой только определенного типа или дорогостоящий тонер расходуется столь быстро, что, например, за один год эксплуатации, стоимость оборудования «возрастает» в несколько раз! В этом случае целесообразно рассмотреть другую, пусть более дорогую модель, стоимость эксплуатации которой (включая расходные материалы) может оказаться ниже, чем стоимость эксплуатации «менее дорогой» модели.

При необходимости постоянного тиражирования стоит соблюдать принцип резервирования. В таких случаях целесообразно использование нескольких устройств, имеющих необходимую для Вас суммарную производительность. В случае выхода из строя одного из них, суммарная производительность подсистемы тиражирования несколько упадет, но подсистема не «остановится».

### Создание системы тиражирования широкоформатной документации

Для тиражирования широкоформатной документации применяются лазерные и струйные плоттеры. Опять же не будем подробно перечислять все модели, их преимущества и недостатки. Как и при выборе оборудования для организации подсистемы узкоформатного тиражирования, следует учитывать:

- Требования к производительности;
- Требования к качеству печати;
- Результаты «тестовой» печати Ваших документов (например, полученных при тестовом сканировании);

- Стоимость эксплуатации оборудования (например, за один год) с учетом стоимости расходных материалов (картриджей, тонера, бумаги и т. д.);
- Принцип резервирования.

Как утверждалось выше, деление оборудования и ПО «внутри» системы электронного архива по «принадлежности» к той или иной подсистеме достаточно условно. Одна из функций оборудования или ПО может «относиться» к одной подсистеме, другая — к другой. Например, для организации подсистемы тиражирования широкоформатной документации на крупных предприятиях используются инженерные комплексы. В состав комплекса входит плоттер высокой производительности (например, до 15 метров/минуту по формату A0). Кроме плоттера в состав такого комплекса входит сканер (такой же производительности). Сканер «относится» к подсистеме сканирования. К тому же устройство можно использовать как цифровой копировальный аппарат (материал в этом случае сканируется не «в файл», а сразу подается на плоттер).

### Создание подсистемы пользовательских приложений

Ниже рассматривается подсистема пользовательских приложений для последнего — четвертого способа как наиболее полного. Если Вы не собираетесь автоматизировать процесс разработки новых документов, находящихся в архиве, то необходимо просто исключить те или иные пункты.

#### Состав подсистемы

##### Средства разработки документов

Средства разработки документов включают в себя приложения, в которых разрабатываются документы электронного архива. Система электронного архива, во-первых, содержит не только документы, полученные путем сканирования бумажных носителей, но и документы, которые сразу разрабатываются в электронном виде.

Во-вторых, если Вы идете четвертым способом создания электронного архива, то средства разработки документов необходимы для создания новых документов на основе зарегистрированных ранее.

В третьих, чтобы не создавать громоздких систем, имеющих средства просмотра всех типов документов, проще, например, для просмотра документа \*.doc вызвать MS Word через соответствующую опцию ПО управления архивом, например, нажав кнопку «открыть документ» в интерфейсе «архивной» системы. MS Word одновременно является и средством разработки. Хотя ПО архива позволяет

установить доступ для пользователей в режиме просмотра (для разделов информации, где изменения недопустимы), тогда все изменения, вносимые средствами разработки, просто не будут сохранены.

Ваша система должна «уметь взаимодействовать» со всеми средствами работы с документами, которые Вы используете. Кроме того, необходимо учитывать перспективы дальнейшей автоматизации предприятия и необходимость взаимодействия с теми средствами разработки, которые планируется внедрять. Когда речь идет о ПО управления архивом, вызывающим для просмотра документа соответствующее средство, казалось, вопроса о взаимодействии с тем или иным приложением не должно возникать. На самом деле, когда Вы записываете в архив файл \*.doc или \*.tif, это так. После «записи в архив» при помощи запросов находятя те или иные документы и при нажатии кнопки «открыть документ» (инициализации ссылки) документ открывается тем же MS Word или же средством просмотра файлов формата \*.tif. В случае же использования «единиц хранения», состоящих из нескольких файлов, имеющих связи, если Ваша система архива при регистрации документа все эти связи не отразит, а возможно и не перезапишет, то такой документ вряд ли будет открыт. Это касается, например, трехмерных моделей. Для этого и необходим учет возможности работы Вашего электронного архива с такими документами, наличия интерфейсов с такими программными средствами.

##### Средства обработки сканированных изображений

Часть средств обработки изображений, о которых говорилось при описании подсистемы сканирования, также можно отнести к уровню пользовательских приложений со следующей оговоркой: все зависит от пути создания архива. Например, если Вы создаете файловый массив или систему архива, не дающую возможность разрабатывать новые документы на основе ранее зарегистрированных «внутри одной системы», средства обработки изображений полностью принадлежат подсистеме сканирования.

Если же создаваемая Вами система должна «позволять» разрабатывать новые документы на основе хранящихся, то все обстоит немного иначе. В этом случае, напомним, может быть создана новая версия документа (она представляет собой его полную копию). При создании новой версии, ПО архива автоматически «помещает» её в область оперативного хранения. Новая версия может быть открыта не только в режиме просмотра, но и в режиме редактирования (старую версию ПО архива редактировать не позволит!). В созданную версию вносятся изменения, производятся необходимые проверки,

утверждения, маршрутизация. После чего версия может быть сразу перенесена в область долгосрочного хранения или, например, включена во вновь разрабатываемый проект.

А теперь представьте, что Вам нужно создать новую версию отсканированного документа, например, чертежа или приказа. Необходимо внести незначительные изменения и использовать документ, при этом, конечно, он должен быть зарегистрирован в архиве. Как раз в этом случае, после создания новой версии отсканированного документа, она открывается в режиме редактирования растровым или гибридным редактором, тем же самым, который Вы используете при обработке сканированных изображений в подсистеме сканирования. Над документом производятся все необходимые процедуры по проверке, маршрутизации и т. д. (эти процедуры проводятся, конечно, не средством редактирования, а ПО управления архивом), после чего документ регистрируется в долгосрочном разделе хранения. Далее при помощи ПО управления архивом он может быть найден, открыт только для чтения (либо встроенным средством просмотра «архивного» ПО, либо внешним приложением). При необходимости создать на основе этого документа новый, все процедуры повторяются: создается версия, автоматически размещаемая в разделе оперативного хранения, она открывается средством редактирования, производятся изменения «внутри» документа и все действия над ним (проверки и т. д.), после чего документ автоматически регистрируется в области долгосрочного хранения...

### **Средства управления аппаратной частью комплекса (оборудованием хранения, сканирования, тиражирования)**

Как утверждалось выше, четкую границу между «принадлежностью» ПО и аппаратных средств и подсистемами электронного архива «в общем» провести нельзя. Она, конечно, существует, но для каждого конкретного случая есть своя специфика. Некоторые программные и аппаратные средства могут «входить» в несколько подсистем. Например, инженерный комплекс, который способен сканировать, печатать документы широких форматов или просто «выступать» в роли цифрового копировального аппарата может «принадлежать» одновременно подсистеме сканирования и тиражирования. Программа — гибридный растровый редактор может «входить» в подсистему сканирования как средство обработки изображений и в подсистему пользовательских приложений как средство редактирования версий (если Вы создаете архив четвертым способом).

Исходя из конкретной специфики стоящих перед Вами задач, часть средств управления аппаратной частью комплекса также может в некоторых случаях «принадлежать» не только подсистеме, в которую входит само аппаратное средство, но и подсистеме пользовательских приложений.

Например, некоторые программные средства управления роботизированными библиотеками не требуют использования «клиентских» частей, а представляют весь массив из сотен DVD — носителей одним «большим сетевым диском». На этом диске и хранятся все Ваши документы долгосрочного архива, которые «находятся» средствами СУБД, запросы к которой формируются через пользовательский интерфейс ПО управления архивом. Права доступа к этому ресурсу определяются лишь средствами операционной системы сервера, управляющего библиотекой.

Некоторые же программные продукты, управляющие хранилищами сверхбольших объемов, требуют использования «клиентских частей» для подключения к ресурсу. В этом случае, «клиентские части» устанавливаются на рабочие станции системы архива. Такие программные продукты можно «отнести» не только к подсистеме долгосрочного хранения, но и к подсистеме пользовательских приложений.

### **Средства защиты информации**

Поскольку система электронного архива состоит из нескольких подсистем, то доступ к разделам информации определяется соответствующими средствами подсистем. Например, доступ к оперативной и долгосрочной областям хранения — средствами администрирования операционной системы сервера, доступ к тем или иным разделам базы — средствами администрирования СУБД. Подробное рассмотрение этих вопросов не входит в рамки статьи.

### **Средства администрирования системы архива и документооборота**

ПО управления электронным архивом имеет свои «встроенные» средства администрирования, напоминающие по функциям средства администрирования операционной системы или СУБД; создаются пользователи, группы, определяются права доступа к разделам. Данные средства, как правило, «стоят над» средствами администрирования операционной системы и СУБД. Например, средства СУБД «разрешают» пользователю «Ivanov» группы «Users» иметь полный доступ к какой-нибудь таблице, а средства ПО управления архивом «ограничивают» доступ пользователя «Иванов» группы «Пользователи» только теми записями той же самой таблицы, «опи-

сывающей» документы, где в поле «USERS» встречаются значения «Иванов» или в поле «GROUPS» встречаются значения «Пользователи».

Говоря проще, перед открытием интерфейса «клиентского места» ПО управления архивом, Иванов вводит свои имя и пароль на подключение к СУБД. Эта процедура может быть исключена, т. к. некоторые СУБД идентификацию производят по сетевому имени и паролю пользователя, которые он уже ввел при входе в сеть. Далее Иванов вводит свои имя и пароль для системы управления электронным архивом. Эта процедура не исключается, т. к. эти имя пользователя и пароль пользователя системы электронного архива в большинстве случаев никак не связаны со средствами администрирования операционной системы сервера и средствами администрирования СУБД.

### Электронная подпись

В связи с принятием Федерального Закона об Электронно-цифровой подписи (далее «Закона об ЭЦП»), наконец, появилась некая регламентация понятия электронной подписи. Хотя (это достаточно субъективное мнение) автору не приходилось до сих пор видеть восторженного пользователя, проникшего содержанием Закона об ЭЦП, причем говорящего о том, что он внедрил систему ЭЦП, четко соответствующую Закону. Описание всех положений Закона об ЭЦП не входит в рамки статьи, хотя некоторые основные моменты могут применяться и уже применяются в системах электронных архивов.

### Встроенная в систему архива и документооборота система электронной подписи

Современные программные продукты – системы управления архивом и документооборотом, как правило, имеют механизм встроенной электронной подписи. Существует несколько способов «подписи» документов, хранящихся в электронном архиве. Самый простой выглядит так: пользователь, «налагающий подпись», запускает соответствующую опцию (нажимает кнопку «подписать»), система предлагает ввести пароль на подпись. После его введения документ «подписывается». На самом деле, в специальных полях таблицы СУБД указывается время, дата, имя и фамилия пользователя системы, «подписавшего» документ. С одной стороны, подобные системы очень просты и эффективны. А насколько можно говорить об их соответствии «Закону об ЭЦП»?

Если следовать логике Закона об ЭЦП, т. к. подобная подпись не имеет ключей и сертификатов (как правило, производители ПО управления архивом просто не имеют соответствующих лицензий в области защиты информации), такая подпись не

является аналогом «живой подписи на бумаге». Использовать такого рода подписанные электронные документы в случае, например, исков, судебных разбирательств, нельзя. Они не имеют юридической силы.

С другой стороны, следуя опять же логике Закона, использование электронной подписи без необходимых ключей и сертификатов у нас в стране не запрещено. Только вот подписанные ей электронные документы не имеют юридической силы. Хотя это совсем не означает «бесполезность» таких систем электронной подписи.

Рассмотрим пример. Заместитель начальника отдела четко выполнил все действия, регламентируемые приказом начальника отдела, выпущенным ранее, хранящемся в электронном архиве и «подписанным» подобной подписью. Действия нанесли (не дай Бог, конечно!) некий ущерб деятельности Вашего предприятия. Пытаясь разобраться, Вы решили наказать исполнителя. Когда же, благодаря наличию подписи, выясняется, что исполнитель не виноват (он просто выполнял указания начальника отдела!), наказания не следует, поскольку данная система электронной подписи принята Вами в рамках предприятия.

Приведем другой пример. Используется система электронного архива, имеющая такого рода систему подписи и возможность работы пользователями предприятия – партнера. Ведется некий совместный проект. Однажды выясняется, что нанесен серьезный ущерб деятельности одного предприятия, которое выполняло действия, изложенные в документе, созданном на другом предприятии. Документ подписан такой электронной подписью. «Пострадавшая» сторона выдвигает претензии к «виновной» и иск на сумму материального и морального ущерба. При рассмотрении иска необходимо предоставить суду документ, на основании выполнения которого причинен ущерб. Документ существует лишь в электронном виде, подписанный не сертифицированной подписью, он не имеет юридического статуса. «Потерпевшая» сторона проигрывает процесс.

Для того, чтобы понять, насколько целесообразно применение несертифицированной электронной подписи, необходимо уточнить задачу по дальнейшему «использованию» подписанных документов. Если не сертифицированная подпись признана «действительной» приказом по предприятию, она может применяться лишь для контроля «истинности» документа внутри предприятия и для обеспечения пункта ISO9000 «Ответственность руководства». Причем эта самая «ответственность» существует в пределах предприятия, а «безответственность» карается лишь лишением премии или выговором. При этом стоит помнить, что если Ваш подчиненный

способен подать в суд на степень наказания (вдруг Вы решите уволить бездельника), то предоставлять документ «подписанный» такой подписью в качестве доказательства и обоснования причины увольнения бесполезно.

Другими словами, использование такого рода систем электронной подписи ограничивается лишь «административными» рамками внутри предприятия. Если когда-нибудь возникнет необходимость доказательства подлинности такого документа «вне предприятия», то это станет невозможным. Юридической силы такая подпись и такой документ не имеют. В подобных случаях необходимо использовать сертифицированную электронную подпись.

### «Внешняя» электронная подпись

В рамки статьи не входит описание конкретных продуктов — систем электронной подписи, имеющих все соответствующие ключи, сертификаты и т. д., перечисленные в Законе об ЭЦП. Повторимся лишь, сказав то, что документы, размещенные в Вашем архиве и подписанные такой подписью, приобретают «юридический вес».

Взаимодействие системы электронного архива с такой электронной подписью может быть реализовано следующим образом: документ «подписывается» и только после этого «помещается» в архив. Перед процессом «подписания» необходимо вызвать средство электронной подписи. В самом простом случае, это можно сделать «вручную», запустив соответствующее приложение. В более «удобном» для пользователя варианте возможно организовать взаимодействие системы электронного архива и системы «внешней» электронной подписи через API.

### Средства криптографического шифрования

Для дополнительной защиты информации, хранящейся в системе электронного архива, возможно применение средств криптографического шифрования. Не будем углубляться в способы, алгоритмы шифрования и описания конкретных средств. Скажем лишь, что средства шифрования, также как и система электронной подписи могут быть сертифицированные и несертифицированные. Использование этих средств определяется законодательством РФ, толкование которого не входит в рамки статьи.

Как правило, широко применяемые «архивные» системы не имеют встроенных средств шифрования. В связи с этим, решая такую задачу, необходимо осуществить шифрование файла до помеще-

ния его в архив. Опять же как и при использовании «внешней» электронной подписи, можно «вручную» вызвать соответствующее приложение и зашифровать файл, а возможно организовать взаимодействие системы электронного архива и системы криптографического шифрования через API. При извлечении файла из электронного архива его необходимо расшифровать соответствующим средством, опять же вызываемым «вручную» или через API.

### Система архива и документооборота

«Центром» всей системы архива, объединяющим все подсистемы и организующим взаимодействие между ними, является специализированный программный продукт. Не называя конкретных продуктов от разных производителей, опишем их основные функциональные возможности. Несмотря на разные подходы к реализации, разные «ниши» пользователей, всё подобное ПО имеет сходные возможности. Отличия определяются лишь подходом к реализации и «нишей» потенциальных клиентов, для которой и создавался конкретный продукт.

**Для более полного изложения материала описываются продукты, реализующие 4 способа создания системы электронного архива.** Если Вам ближе 1, 2 или 3 способа создания электронного архива, то часть функциональных возможностей просто не пригодится.

ПО архива и документооборота представляет собой, как правило, приложение архитектуры «клиент — сервер» или использует WEB — технологии и XML. В любом случае, в состав системы входят:

- Сервер СУБД;
- WEB — сервер (только для систем, использующих WEB — технологии);
- Серверная часть системы;
- Файловый сервер<sup>1</sup> (как правило, в разных системах реализация разная, но, как правило, необходимо программно обеспечить взаимодействие с хранилищами данных);
- Клиентские части.

Перечислим основные функции ПО:

- Обеспечение прав доступа к информации, согласно реальной должностной структуре предприятия;
- Обеспечение ввода любых документов предприятия в единую базу данных с заведением карточки документа и размещением файла

<sup>1</sup> Здесь имеется в виду не аппаратное средство хранения файлов документов, а специальное приложение, как правило, работающее, как сервис по одному из TCP/IP портов на сервере системы. Основной задачей этого приложения является организация взаимодействия между областями хранения и СУБД. В некоторых системах, приложение называется "Файловый сервер" в некоторых "Сервер документов", что совсем не влияет на его назначение.

(файлов для сборок) в той или иной области хранения. Система позволяет вводить любые документы, независимо от приложения, в котором они созданы или формата, в котором отсканированы, также независимо от потока информации — общего (административного), инженерно-конструкторского, проектного или другого. Следует отметить, что система позволяет формировать необходимые для того или иного типа документов атрибуты карточки и работать с документами на бумаге, даже включая их в систему документооборота;

- Обеспечение отображения структуры изделий (например, сборок);
- Обеспечение отображения логических связей между файлами документов, созданных в различных приложениях. Например, файл чертежа может храниться в формате TIFF, DWG и т. д., а файл спецификации может быть созданным, например, в MS Excel. При этом в файловой структуре одного документа могут содержаться разнородные файлы, открываемые для редактирования и (или) просмотра соответствующими приложениями. При этом документ имеет одну учетную запись и карточку;
- Обеспечение реально существующих логических связей документов, принадлежащих к разным потокам информации. Например, письмо, пришедшее административным или «канцелярским» потоком секретарю, может иметь логическую связь с инженерно-конструкторской документацией. Такая связь может быть отображена, и файл письма «присоединен» к файлу чертежа (чертежей);
- Обеспечение логического объединения всей документации, независимо от потока, в папку или раздел архива, относящийся, например, к одному изделию, проекту;
- Обеспечение взаимодействия со всеми подсистемами комплексного решения — системы электронного архива и документооборота. Система обеспечивает взаимодействие с устройствами сканирования, тиражирования, хранения и пользовательскими приложениями, принятыми для работы с документами любых потоков на предприятии;
- Обеспечение поиска по заданным или формируемым пользователем запросам любого документа;
- Обеспечение взаимодействия между пользователями посредством встроенной системы электронной почты с возможностью рассылки сообщений и вложенных документов;
- Обеспечение «статусности» документов. Система позволяет создать любое число любых ста-

тусов, которые могут иметь реальные документы предприятия;

- Обеспечение «версионности» документов. Система позволяет создавать и хранить несколько версий одного документа;
- Обеспечение подписи документа. Система имеет встроенную систему электронной подписи. Сведения о лице, подписавшем документ, дате, времени подписи регистрируются в системе;
- Обеспечение маршрутизации документа. Система позволяет составить маршрут, указать его в способе обработки при регистрации нового документа. Способ обработки включает: условия перехода документа между пользователями, изменения статуса (например, в зависимости от результатов проверки), подписи, автоматическое создание версий (при необходимости), автоматическое создание извещений об изменениях (при необходимости), автоматическую рассылку документа следующему пользователю с автоматическим вложением документа или его версии, извещения об изменении, перемещением из одного раздела архива в другой (например, при присвоении статуса «Помещен на долгосрочное хранение»). Способ обработки (маршрут) может иметь любое число переходов, учитывать «возврат» не подписанного и не прошедшего проверку документа на доработку. Способы обработки составляют в соответствии с имеющимися на предприятии;
- Обеспечение системы отчетов. Система позволяет формировать любые отчеты, необходимые, например, для анализа работы.

Выше перечислены основные функции ПО, реализующего 4 способ подхода к решению проблемы создания системы электронного архива предприятия. В системах, реализующих «предыдущие» способы решения, часть функций просто отсутствует. Хотя практика показывает, что при внедрении систем подобного уровня, как правило, предприятию приходится «пройти» все ступени, но уже при использовании установленной системы.

## Заключение

В заключение стоит сказать о неких экономических аспектах внедрения систем электронного архива. Эффект внедрения сложно «выразить в конкретных цифрах», т. к. он определяется конкретным случаем. Убеждать в целесообразности автоматизации процессов предприятия также не имеет смысла. В любом случае, при интенсивной автоматизации процессов предприятия рано или поздно возникнет ситуация, когда ожидаемый от внедрения новых средств «создания электронной информации» экономический эффект не достигается из-за обилия единиц информации. Предприятие начинает «захлебываться» в собственных информационных потоках. Эффективность процессов

падает. С одной стороны, возникает желание внедрять новые прогрессивные средства разработки документов и обеспечить при помощи сканирования перевод бумажных документов в электронный вид. С другой стороны, без создания законченной системы электронного архива, внедрение новых средств ведет скорее к регрессу и снижению эффективности процессов. Зависимость эффективности процессов предприятия от степени автоматизации изображена на рис.3.

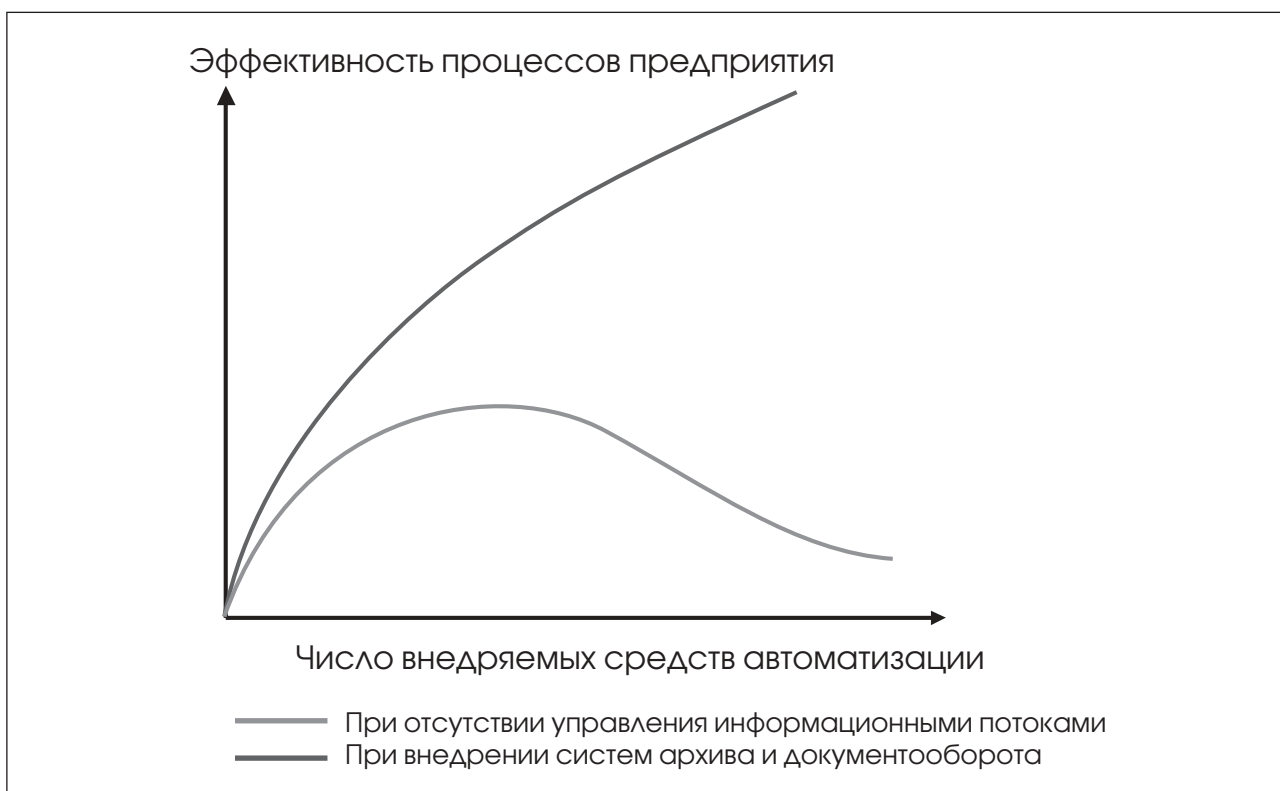


Рис. 3. Зависимость эффективности процессов предприятия от степени автоматизации (с учетом внедрения систем архива и документооборота).

Стоит отметить, что рисунок не является точным математическим графиком. Оси координат не содержат конкретных цифр и делений (да и не могут содержать, т. к. сколько предприятий, столько и реальных графиков!). Рисунок лишь иллюстрирует общую тенденцию, описанную выше.