

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**

Кафедра прикладных информационных технологий

**Составитель
Е. В. Прокопенко**

Информационные технологии в инновационной деятельности

Методические материалы

Рекомендованы учебно-методической комиссией направления
подготовки 27.03.05 Инноватика в качестве электронного издания
для использования в образовательном процессе

Кемерово 2018

Рецензенты

Королева Т. Г., председатель учебно-методической комиссией направления подготовки 27.03.05 Инноватика

Сыркин И. С., кандидат технических наук, доцент кафедры информационных и автоматизированных производственных систем

Прокопенко Евгения Викторовна

Информационные технологии в инновационной деятельности: методические материалы [Электронный ресурс]: для обучающихся направления подготовки 27.03.05 Инноватика очной формы обучения / сост. Е. В. Прокопенко; КузГТУ. – Кемерово, 2018.

© КузГТУ, 2018

© Е.В. Прокопенко,
составление, 2018

1. Основные понятия информационно-коммуникационных технологий

Понятие информационной технологии Понятие «информационная технология» базируется на понятии «технология». А наиболее распространенным является определение, зафиксированное в различных энциклопедиях и словарях: «ТЕХНОЛОГИЯ (от греч. techne – искусство, мастерство, умение) – совокупность методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья, материала или полуфабриката, осуществляемых в процессе производства продукции...».

Составляющие технологии являются:

- объект технологии, т. е. то, на что направлены действия, осуществляемые в рамках технологии (сырье, материалы, полуфабрикаты);
- цель технологии, т. е. конечный результат действий, осуществляемых в рамках технологии (обработка, изготовление, изменение состояния, свойств, формы);
- средства технологии и методы их применения, т. е. способы осуществления действий над объектом технологии для достижения цели технологии.

Различия технологий проявляются в том, на что направлена деятельность людей в той или иной сфере, т. е. в объектах технологий. Для промышленного производства, как уже указывалось, это сырье, материалы, полуфабрикаты – все, что составляет материально-вещественные ресурсы производства. Если в качестве объекта деятельности, а следовательно, и соответствующих способов ее осуществления выступают энергетические ресурсы (например, электрическая энергия), то мы получаем энергетические технологии (производство, передача, преобразование, распределение, потребление энергии). Финансовые ресурсы как объект деятельности порождают финансовые технологии (банковские и бухгалтерские технологии, технологии работы на рынке ценных бумаг, технологии финансового и экономического анализа и т. п.). Информация как общественный ресурс тоже является объектом деятельности и, следовательно, связана с соответствующими технологиями – информационными технологиями. Опираясь на рассмотренное содержание понятия «технология», можно сформулировать следующее определение понятия «информационная технология»:

Объекты информационных технологий

В сформулированном определении понятия «информационная технология» в качестве ее объекта выступает информация. В современной научной литературе существует множество подходов к определению содержания понятия «информация».

Информационная технология – это совокупность средств и методов их применения для целенаправленного изменения свойств информации, определяемого содержанием решаемой задачи или проблемы

Для наших целей достаточно указать на практическое совпадение содержания таких понятий, как «информация», «сведения» «сообщение», «данные», которые в словарях и энциклопедиях определяются друг через друга. Будем в дальнейшем опираться на достаточно однозначное понимание содержания этих понятий как сведений о чем-либо. Эти сведения или информация как объект информационных технологий характеризуются формой восприятия или представления и содержательной интерпретацией.

Форма восприятия и представления информации определяет основной способ конечного их использования в той или иной сфере деятельности и предполагает один из следующих вариантов: – текстовая информация; – аудиоинформация (звуковая); – видеоинформация (визуальная).

Текстовая информация – это различные виды письменной речи или представления данных с помощью систем специальных знаков (математические и химические формулы, тексты программ и т. п.). *Аудиоинформация* – это устная речь, музыка, звуки естественного или искусственного происхождения, системы звуковых сигналов различного назначения. *Видеоинформация* – это различного вида образы, воспринимаемые органами зрения (рисунки, схемы, карты, фильмы и т. п.). Содержательная интерпретация определяет восприятие конкретной информации той или иной формы восприятия и представления в рамках конкретного вида деятельности или решаемой задачи. Так, текст некоторого документа на английском языке понятен и может быть использован специалистом, знающим английский язык, но не имеет практического смысла для человека, не владеющего указанным языком. Одна и та же математическая формула описывает различные сущности в зависимости от интерпретации операндов, ее составляющих. Одни и те же звуковые сигналы, подаваемые с помощью горна в различных армиях мира, воспринимаются по-разному. Этих примеров достаточно для того, чтобы показать необходимость такой характеристики информации, как ее содержательная интерпретация. Носитель информации – это материальное воплощение информации той или иной формы восприятия и представления.

В принципе, в качестве носителя информации может выступать любой материальный объект (в том числе и физическое поле той или иной природы), определенные состояния или свойства которого могут рассматриваться как представление информации. Рассмотрим примеры. Носителями текстовой информации в разное время человеческой истории выступали такие материальные объекты, как поверхность каменных пещер, выделанные шкуры животных, изготовленные из тростника папирусные свитки, берестяная кора, глиняные и деревянные дощечки, ткани и, наконец, наиболее распространенный в этом отношении носитель – бумага. Все эти носители имели то свойство, что в течение определенного времени изменяли свои физические свойства в диапазоне, позволяющем сохранять

изображение текста. Носители аудиоинформации не так разнообразны. Это прежде всего естественная среда, передающая звуковые волны.

Видеоинформация (визуальная) передается реальными объектами, определенные свойства которых позволяют фиксировать, хранить и воспроизводить звуковые колебания (восковые валики, виниловые диски, намагниченные проволока и пленка, магнитные и оптические диски). Естественно, следует упомянуть и электромагнитные поля, позволяющие воспринимать, передавать и воспроизводить звуковые колебания (радио, телефон, телеграф и т. п.). Носители видеоинформации естественным образом включают в себя все перечисленные выше носители текстовой информации. Кроме того, они включают в себя различного рода фотоматериалы, голографические пластины и прочие материалы, позволяющие фиксировать, хранить и воспроизводить зрительные образы. К носителям видеоинформации следует отнести электромагнитные поля, позволяющие воспринимать, передавать и воспроизводить звуковые колебания (телевидение). К особым видам носителей информации относят так называемые «электронные». Это не вполне точное название (поскольку в большинстве случаев речь идет о магнитных и оптических носителях) объединяет все виды носителей, которые хранят данные в виде некоторых объектов (файлов, дисковых томов и т. п.), интерпретация которых с помощью программ, выполняемых компьютером, воспроизводит ту или иную форму информации на соответствующих устройствах.

Результаты информационных технологий

Целью, или результатом, информационной технологии является целенаправленное изменение свойств информации, определяемое содержанием решаемой задачи или проблемы. Такие изменения осуществляются с помощью различного рода информационных преобразований. Каждое такое преобразование характеризуется содержанием, направлением и объемом.

Содержание информационного преобразования определяется конкретным набором изменяемых свойств информации, и с этой точки зрения выделяют следующие информационные преобразования:

- сбор информации;
- накопление информации;
- регистрацию информации;
- передачу информации;
- копирование информации;
- упорядочение информации;
- хранение информации;
- поиск информации;
- представление информации;



- выдачу информации;
- защиту информации.

Сбор информации представляет собой процесс получения сведений из различных источников о состоянии тех явлений и объектов, свойства которых являются существенными для решения конкретных задач.

Накопление информации – это процесс аккумулирования собранных сведений в каком-либо накопителе в том случае, когда нет возможности немедленного их использования.

Регистрация информации – это процесс фиксирования собранных (или иных) сведений на том или ином материальном носителе.

Передача информации – это процесс изменения пространственных координат сведений, т. е. их перемещение из одного места в другое.

Копирование информации – это процесс дублирования сведений для одновременного их использования в нескольких местах.

Упорядочение информации – это процесс размещения сведений в соответствии с определенными отношениями между ними.

Хранение информации – это процесс изменения временных координат сведений, т. е. их содержание в хранилище (архиве) с целью последующего использования. Хранится только упорядоченная информация.

Поиск информации – это процесс выборки сведений из хранимой информации по тому или иному запросу. Запросы, как правило, учитывают упорядоченность хранимой информации.

Представление информации – это процесс приведения сведений из формы получения (при передаче) или хранения (при поиске) в форму, удобную для последующего использования при решении конкретных задач.

Выдача информации – это процесс передачи сведений в необходимой форме представления для решения конкретных задач.

Защита информации – это процесс обеспечения сохранности сведений как таковых, а также процесс ограничения доступа к ним. При решении конкретных задач для каждого вида информационного преобразования определяются его направление и объем. Направление характеризует конкретную реализацию преобразования (например, степень упорядоченности в соответствующем преобразовании), а объем – его количественные характеристики (например, количество сведений, передаваемых на хранение).

Средства и методы информационных технологий

Каждое информационное преобразование в зависимости от его направления и объема, а также возможностей конкретной реализации может осуществляться различными методами и средствами.

Средства и методы информационных технологий включают в себя:

- комплекс технических средств;
- средства управления техническим комплексом;
- организационно-методическое обеспечение.

Комплекс технических средств – это совокупность инструментов, приспособлений, машин, механизмов и автоматических устройств, с помощью которых осуществляется собственно информационное преобразование. Средства управления техническим комплексом позволяют персоналу осуществлять целенаправленное использование технических средств для реализации информационного преобразования.

Организационно-методическое обеспечение увязывает реализацию всех действий технических средств и персонала в единый монологический процесс в соответствии с назначением конкретного информационного преобразования и включает в себя:

- нормативно-методические материалы по подготовке и оформлению различных документов в рамках решения конкретной задачи;
- инструктивные и нормативные материалы по эксплуатации технических средств, в том числе по технике безопасности работы и по условиям поддержания нормальной работоспособности оборудования;
- инструктивные и нормативно-методические материалы по организации работы персонала в рамках конкретной информационной технологии.

Если основу комплекса технических средств составляют средства компьютерной техники, то речь идет о компьютерных информационных технологиях.

2. Основы ЭВМ

Средства вычислительной техники возникли и развивались в ответ на потребности человеческого общества в счете сначала в торговле, а затем в религиозной и научной деятельности. Они прошли свой собственный

путь развития от простейших счетных приспособлений (кучек однотипных предметов) до сложнейших компьютерных комплексов нашего времени. При этом основным побудительным фактором их прогресса являлись все возрастающие потребности выполнения вычислительных работ, обработки числовой информации. Лишь в исторически недалеком прошлом (30–40 лет назад) вычислительная техника стала использоваться для решения задач обработки текстовой информации, а впоследствии – информации других форм ее представления (видео и аудио). Это привело к широкому использованию средств компьютерной техники в самых разнообразных сферах человеческой деятельности.

Существуют различные классификации компьютерной техники:

- по этапам развития (по поколениям);
- условиям эксплуатации;
- производительности;
- потребительским свойствам.

Классификация по этапам развития (по поколениям) отражает эволюцию вычислительной техники с точки зрения используемой элементной базы и архитектуры ЭВМ:

первое поколение (1950-е гг.) – ЭВМ на электронных вакуумных лампах;

второе поколение (1960-е гг.) – ЭВМ на дискретных полупроводниковых приборах (транзисторах);

третье поколение (1970-е гг.) – ЭВМ на полупроводниковых интегральных схемах с малой и средней степенью интеграции (от сотен до тысяч транзисторов в одном конструктиве);

четвертое поколение (1980-е гг.) – ЭВМ на больших и сверхбольших интегральных схемах (от десятков тысяч до миллионов транзисторов в одном конструктиве);

пятое поколение (1990-е гг.) – ЭВМ со многими десятками параллельно работающих микропроцессоров или на сверхсложных микропроцессорах с параллельновекторной структурой, одновременно выполняющих десятки последовательных команд;

шестое и последующие поколения – оптоэлектронные ЭВМ с массовым параллелизмом и нейронной структурой (распределенной сетью большого числа несложных микропроцессоров, моделирующей архитектуру нейронных биологических систем).

По условиям эксплуатации компьютеры делятся на два типа:

- универсальные;
- специальные.

Универсальные предназначены для решения широкого класса задач при нормальных условиях эксплуатации.

Специальные компьютеры служат для решения более узкого класса задач или даже одной задачи, требующей многократного решения, и функционируют в особых условиях эксплуатации.

Машинные ресурсы специальных компьютеров часто ограничены. Однако их узкая ориентация позволяет реализовать заданный класс задач наиболее эффективно. Специальные компьютеры управляют технологическими установками, работают в операционных или машинах скорой помощи, на ракетах, самолетах и вертолетах, вблизи высоковольтных линий передач или в зоне действия радаров, радиопередатчиков, в неотопливаемых помещениях, под водой на глубине, в условиях пыли, грязи, вибраций, взрывоопасных газов и т. п.

По производительности и характеру использования компьютеры можно условно подразделить:

- на микрокомпьютеры;
- мини-компьютеры;
- мэйнфреймы (универсальные компьютеры);
- суперкомпьютеры.

В классе микрокомпьютеров выделяют микроконтроллеры и персональные компьютеры.

Микроконтроллер – это основанное на микропроцессоре специализированное устройство, встраиваемое в систему управления или технологическую линию. Персональные компьютеры представляют собой вычислительные системы, все ресурсы которых полностью направлены на обеспечение деятельности одного рабочего места. Это наиболее многочисленный класс средств вычислительной техники, в составе которого можно выделить персональные компьютеры IBM PC и совместимые с ними, а также персональные компьютеры Macintosh фирмы Apple.

Интенсивное развитие современных информационных технологий связано именно с широким распространением с начала 1980-х гг. персональных компьютеров, сочетающих относительную дешевизну с достаточно широкими для непрофессионального пользователя возможностями. Мини-компьютерами и супермини-компьютерами называются машины, конструктивно выполненные в одной стойке, т. е. занимающие объем порядка половины кубометра.

Данные ЭВМ исторически предшествовали микрокомпьютерам, по своим техническим и эксплуатационным характеристикам уступают современным микрокомпьютерам и в настоящее время не производятся. Мэйнфреймы (main frame), иногда называемые корпоративными компьютерами, представляют собой вычислительные системы, обеспечивающие совместную деятельность многих работников в рамках одной организации, одного проекта, одной сферы информационной деятельности при использовании одних и тех же информационно- вычислительных ресурсов. Это многопользовательские вычислительные системы, имеющие центральный

блок с большой вычислительной мощностью и значительными информационными ресурсами, к которому подсоединяется большое количество рабочих мест с минимальной оснащенностью (видеотерминал, клавиатура, устройство позиционирования типа «мышь» и, возможно, устройство печати).

В принципе, в качестве рабочих мест, подсоединенных к центральному блоку корпоративного компьютера, могут быть использованы и персональные компьютеры. Область использования корпоративных компьютеров – реализация информационных технологий обеспечения управленческой деятельности в крупных финансовых и производственных организациях, организация различных информационных систем, обслуживающих большое количество пользователей в рамках одной функции (биржевые и банковские системы, бронирование и продажа билетов для оказания транспортных услуг населению и т. п.). Суперкомпьютеры представляют собой вычислительные системы с предельными характеристиками вычислительной мощности и информационных ресурсов. Основная характеристика здесь была и есть производительность, которая всегда неограниченно требуется в особо мощных и ответственных приложениях. Это очень мощные компьютеры с производительностью свыше 100 MFLOPS (миллионов операций над числами с плавающей точкой в секунду). Борьба между производителями суперкомпьютеров идет за первую позицию в рейтинге Top 500 (упорядоченный список 500 наиболее производительных ЭВМ, составляемый два раза в год), т. е. за абсолютный рекорд производительности.

Достигнутая производительность уже давно перешагнула за миллиард операций в секунду – гигафлопные компьютеры. Разрабатываются и создаются компьютеры, выполняющие уже триллионы (!) операций в секунду, – терафлопные компьютеры. Область применения суперкомпьютеров – задачи метеорологии, физики элементарных частиц, моделирования ядерных взрывов (в условиях запрета натуральных испытаний), сбора и обработки данных, поступающих с места ведения военных действий. Предстоящая задача – фолдинг белков. Это расчет наиболее вероятных конфигураций молекул белков. Например, молекула гемоглобина, состоящая из четырех единиц по 150 аминокислот, может иметь минимум 10150 состояний. Понятно, что масштабы офисной деятельности не предполагают использование ЭВМ этого класса.

Любой IBM PC-совместимый компьютер представляет собой реализацию так называемой фон-неймановской архитектуры вычислительных машин. Эта архитектура была представлена Джорджем фон Нейманом еще в 1945 г. и имеет следующие основные признаки.

Машина состоит из блока управления, арифметико-логического устройства (АЛУ), памяти и устройств ввода-вывода. В ней реализуется концепция хранимой программы: программы и данные хранятся в одной и

той же памяти. Выполняемые действия определяются блоком управления и АЛУ, которые вместе являются основой центрального процессора. Центральный процессор выбирает и исполняет команды из памяти последовательно, адрес очередной команды задается «счетчиком адреса» в блоке управления. Этот принцип исполнения называется последовательной передачей управления. Данные, с которыми работает программа, могут включать переменные – именованные области памяти, в которых сохраняются значения с целью дальнейшего использования в программе. Фонеймановская архитектура – не единственный вариант построения ЭВМ, есть и другие, которые не соответствуют указанным принципам (например, потоковые машины).

Однако подавляющее большинство современных компьютеров основано именно на указанных принципах, включая и сложные многопроцессорные комплексы, которые можно рассматривать как объединение фонеймановских машин.

Персональный компьютер, совместимый с IBM PC, имеет шинную архитектуру, при которой все узлы и компоненты подключаются к единой магистрали (шине), через которую и происходит обмен данными между ними. Процессор (или микропроцессор) и оперативная память подключены к системной магистрали непосредственно, а остальные устройства (клавиатура, накопитель на гибких магнитных дисках, или НГМД, накопитель на жестких магнитных дисках, или НЖМД, накопитель на оптических дисках, видеомонитор, манипулятор «мышь», устройство печати и др.) – через контроллеры устройств (КУ).

Подключение устройств через контроллеры вызвано тем, что сами устройства ввода-вывода и хранения информации (накопители) реализованы на различных принципах функционирования (механические, электро-механические, электронные, оптические и т. п.) и имеют собственные наборы команд, не совпадающие с инструкциями микропроцессора, в связи с чем необходимо преобразовывать его команды в команды устройств.

Это и выполняют контроллеры, которые еще осуществляют и некоторые функции управления, освобождая от них микропроцессор. Разумеется, это упрощенная схема представления архитектуры персонального компьютера, но она иллюстрирует сам принцип ее построения.

Преимущества шинной архитектуры состоят в простоте подключения и замены устройств, а недостатком является передача данных по единственной магистрали, что существенно снижает общую производительность компьютера. Конструктивно персональный компьютер выполнен в виде системного блока, к которому через разъемы (порты) подключаются устройства ввода-вывода, коммуникационные устройства и другое оборудование.

В минимальном варианте в состав персонального компьютера входят системный блок, клавиатура и видеомонитор, но наиболее распространенным вариантом являются:

- системный блок;
- клавиатура;
- видеомонитор;
- манипулятор «мышь»;
- устройство печати.

В зависимости от цели применения компьютера (офисный, домашний, игровой, рабочая станция в составе сети и др.) указанный набор может дополняться другими устройствами (акустические системы, сканеры, видеокамеры, микрофоны, модемы, игровые манипуляторы, графопостроители и др.).

Конструктивные решения, заложенные в первую модель персонального компьютера IBM PC в 1981 г., без каких-либо принципиальных изменений дошли до наших дней. В системном блоке расположена системная плата с установленными на ней центральными компонентами – микропроцессором, оперативной памятью, вспомогательными схемами и щелевыми разъемами-слотами, предназначенными для установки плат расширения.

В корпусе системного блока имеются отсеки для установки дисковых накопителей и других периферийных устройств трех- и пятидюймового формата, а также блок питания. На задней стенке корпуса имеются отверстия для различных разъемов (например, для клавиатуры), а также щелевые прорези, через которые из корпуса выходят внешние разъемы, установленные на платах расширения.

Платы расширения имеют краевой печатный разъем, которым они соединяются со слотами шин ввода-вывода, и металлическую скобу, которая закрепляет плату на корпусе. На этой скобе могут быть установлены внешние разъемы. Габаритные и присоединительные размеры плат, способ их крепления и шины ввода-вывода унифицированы.

Изначально системный блок ставился на стол горизонтально, и его корпус назывался desktop – настольный. Корпуса были довольно громоздкие, но со временем за счет уменьшения площади системной платы удалось сократить их длину. Так появился формат корпуса (и системной платы) baby-AT, а традиционные корпуса и платы получили название full-AT (полноразмерные). В настоящее время под корпусом desktop подразумевается корпус длиной около 35 см (чуть длиннее, чем baby). Сверху на такие корпуса часто устанавливают монитор, а перед корпусом располагается клавиатура. Вся эта композиция занимает слишком много места, особенно в глубину, и на обычном столе помещается плохо. Позже догадались поставить корпус «на попа», слегка изменив расположение отсеков внешних устройств. Так появился тип корпуса tower (башня), наиболее популярный в настоящее время. В него можно устанавливать системные платы и карты

расширения тех же форматов, что и в desktop, но конструктивно он лучше и удобнее за счет наличия жесткого скелета-шасси. Корпуса типа tower могут иметь разные размеры, в зависимости от которых их устанавливают на стол или рядом со столом на полу либо какой-либо подставке. Корпус mini-tower является самой маленькой башней – он имеет высоту около 35 см, ширину 17–18 см, глубину около 40 см и всего два отсека формата 5". Из трехчетырех отсеков 3" на лицевую панель могут выводиться всего два. Корпус midi-tower несколько больше – он имеет высоту около 40 см и, по крайней мере, три отсека формата 5". Корпус big-tower имеет высоту около 60 см и пять-шесть отсеков формата 5". Эти корпуса обычно шире (для устойчивости и лучшего охлаждения внутренних устройств).

Есть и более емкие корпуса – super big-tower и др., предназначенные для компьютеров-серверов. Корпуса могут иметь различные конструктивные особенности и дополнительные элементы: запираемые или просто пылезащитные дверцы на отсеках накопителей, элементы блокировки несанкционированного доступа, средства контроля внутренней температуры и т. п. Блоки питания широко распространенных корпусов имеют унифицированный конструктив, но в зависимости от размера корпуса различные мощность и число разъемов для питания накопителей.

3. Прикладные программы деловой сферы деятельности

Для компьютерных информационных технологий в качестве средств управления техническим комплексом (компьютерных систем) выступают программные средства (программное обеспечение).

Вопросы разработки и использования программного обеспечения вообще достаточно хорошо проработаны и широко освещены в научной и учебно-практической литературе. Но необходимы некоторые уточнения. Так, общее определение содержания понятия «программное обеспечение» включает в себя совокупность программ системы обработки данных и программных документов, необходимых для эксплуатации этих программ. Данная трактовка в общем случае может быть использована, особенно если речь идет о проблемах собственно разработки и эксплуатации программных комплексов как таковых. Но с точки зрения пользователей в рамках соответствующих технологий следует выделить из состава их программного обеспечения эксплуатационные документы, поскольку в соответствии со структурой средств и методов информационных технологий они относятся к организационно-методическому обеспечению. Кроме того, в учебной и справочной литературе по-разному описывается структура программного обеспечения. Используются в различных сочетаниях такие понятия, как «общее программное обеспечение», «системное программное обеспечение», «базовое программное обеспечение», «прикладное программное обеспечение», «специальное программное обеспечение». При этом содержание этих понятий зачастую пересекается, что не дает воз-

возможности четко структурировать собственно программное обеспечение. В последующих разделах будет дана содержательная характеристика этих понятий, а сейчас необходимо сформулировать принимаемую здесь структуризацию программного обеспечения офисных технологий. Она основывается на четко выделенных и не пересекающихся по содержанию выполняемых соответствующими программами функциях, при этом в совокупности обеспечивается необходимая полнота всего состава программного обеспечения.

В составе программного обеспечения выделяются:

- системное программное обеспечение;
- инструментальное обеспечение разработки программ;
- прикладное программное обеспечение.

Системное программное обеспечение представляет собой совокупность связанных между собой программ, которые обеспечивают функционирование средств вычислительной техники как таковых, без выполнения операций по реализации программ и заданий пользователей. Инструментальное обеспечение разработки программ включает в себя различные системы программирования, с помощью которых могут разрабатываться и адаптироваться к конкретным условиям применения те или иные функциональные программы для решения конкретных задач. Прикладное программное обеспечение представляет собой совокупность программных комплексов, обеспечивающих решение конкретных задач пользователя. В дальнейшем инструментальное обеспечение разработки программ рассматриваться не будет, поскольку вопросы создания программных продуктов образуют специфическую область, не входящую в сферу деятельности секретарского обслуживания, и само осуществление программистских работ, как правило, производится не в офисах, а в специализированных фирмах и организациях, а также в индивидуальном порядке.

Состав системного программного обеспечения компьютерных информационных технологий

Прежде чем рассмотреть по существу состав и назначение отдельных компонентов системного программного обеспечения офисных технологий, определимся с содержанием довольно близких к нему понятий «общее программное обеспечение» и «базовое программное обеспечение». Под общим программным обеспечением понимается совокупность управляющих и обрабатывающих программ, предназначенных для планирования и организации вычислительного процесса, автоматизации программирования и отладки программ решения прикладных задач. При таком понимании состава общего программного обеспечения в нем объединены средства обеспечения функционирования самой вычислительной системы и инструментальные средства разработки программ. Теперь о базовом программном обеспечении. В соответствии с формулировкой в толковом словаре по информатике³ – это минимальный набор программных средств, включающий

операционную систему и систему программирования, поставляемый вместе с ЭВМ. Для такого определения базового программного обеспечения введена характеристика минимального набора программных средств, но при этом не раскрывается критерий минимальности. В связи с этим характеристика минимальности набора программных средств в силу своей неоднозначности не может быть принята для структуризации программного обеспечения информационных технологий. Кроме того, в определении указано, что базовое программное обеспечение поставляется вместе с ЭВМ. Данное требование не отвечает реалиям компьютерной практики, поскольку различные компьютеры при продаже или поставке в конкретных случаях имеют различные по составу комплекты программного обеспечения, а то и вовсе его не имеют. А указанный в определении перечень программ с точки зрения уже проведенной структуризации программного обеспечения информационных технологий включает в себя разные категории программных средств.

Системное программное обеспечение информационных технологий включает в себя:

- тестовые и диагностические программы;
- антивирусные программы;
- операционные системы;
- программы поддержки файловой системы и обеспечения сохранности данных;
- командно-файловые процессоры (оболочки).

Тестовые и диагностические программы предназначены для проверки работоспособности отдельных узлов компьютера, выявления и, возможно, выдачи рекомендаций по устранению выявленных неисправностей. Антивирусные программы предназначены для выявления и, возможно, устранения вирусных программ, нарушающих нормальную работу вычислительной системы. В определенной степени эти программы могут быть использованы в офисных технологиях, реализующих функцию защиты данных.

Операционные системы являются основными системными программными комплексами, выполняющими следующие функции:

- тестирование работоспособности вычислительной системы и ее настройку при первоначальном включении;
- обеспечение синхронного и эффективного взаимодействия всех аппаратных и программных компонентов вычислительной системы в процессе ее функционирования;
- обеспечение эффективного взаимодействия пользователя с вычислительной системой.

Операционные системы классифицируются следующим образом:

- однопользовательские однозадачные системы (MS-DOS, DR-DOS);

- однопользовательские многозадачные системы (OS/2, Windows 95/98/2000/XP);
- многопользовательские системы (системы семейства UNIX);
- сетевые операционные системы. Программы поддержки файловой системы и обеспечения сохранности данных обеспечивают целостность файловых систем и выполнение операций с ее элементами (файлами, каталогами и т. п.), имеющих общий характер и не связанных с решением конкретных прикладных задач (например, копирование, удаление, объединение, перемещение или переименование файлов).

Сюда же входят программы работы с носителями информации (форматирование и проверка рабочей поверхности дисков, дефрагментация файлов, резервное копирование и т. п.). Несмотря на общий характер перечисленных операций, они во многом отвечают специфике многих функций офисных технологий и соответствующие программы практически без изменений могут быть использованы в конкретных реализациях указанных технологий. Командно-файловые процессоры (оболочки) предназначены для организации системы взаимодействия пользователя с вычислительной системой на принципах, отличных от реализуемых операционной системой, с целью облегчения его работы или предоставления дополнительных возможностей (например, Norton Commander или Windows версий до 3.11 для операционной системы MS-DOS, Windows Commander для операционной системы Windows 95/98/2000/XP, Midnight Commander и различные графические оболочки для UNIX-подобной операционной системы Linux).

Состав прикладного программного обеспечения компьютерных информационных технологий

Применительно к области секретарского обслуживания прикладные программные средства информационных технологий классифицируются следующим образом:

	Системы подготовки текстовых документов	Системы обработки финансово-экономической информации	
Системы подготовки презентаций	Прикладное программное обеспечение		Системы управления базами данных
Прочие системы			Личные информационные системы
	Экспертные системы и системы поддержки принятия решений	Системы интеллектуального проектирования и совершенствования систем управления	

- системы подготовки текстовых документов;

- системы обработки финансово-экономической информации;
- системы управления базами данных;
- личные информационные системы;
- системы подготовки презентаций;
- экспертные системы и системы поддержки принятия решений;
- системы интеллектуального проектирования и совершенствования систем управления;
- прочие системы.

Системы подготовки текстовых документов предназначены для изготовления управленческих документов и различных информационных материалов текстового характера. Они включают в себя:

- текстовые редакторы;
- текстовые процессоры;
- настольные издательские системы.

Текстовые редакторы представляют собой программы, с помощью которых создаются и модифицируются файлы с текстом. Они позволяют выполнять над содержимым файла операции редактирования (вставку, удаление, перемещение, копирование, поиск и замену фрагментов текста). Файлы, созданные с помощью текстовых редакторов, содержат только символы с кодами, значение которых меньше 32, т. е. не содержат символов, интерпретируемых многими периферийными устройствами как управляющие (исключение составляют символы возврата каретки и новой строки, означающие конец текстовой строки). В силу этого обстоятельства текстовые редакторы совместимы друг с другом, т. е. файл, подготовленный с помощью одного редактора, может быть обработан другим. За достаточно длительный период применения ЭВМ для обработки текстов (последние 30–35 лет) было создано большое количество программ этого класса, первоначально используемых для создания текстов программ на языках высокого уровня. Это и предопределило их нынешнее положение, когда текстовые редакторы используются не как самостоятельные программы, а как встроенные компоненты систем программирования и командно-файловых процессоров.

Текстовые процессоры существенно расширяют возможности редакторов текста, добавляя к их возможностям реализацию операций форматирования (разнообразное шрифтовое оформление, оформление абзацев и страниц, разбиение на разделы и страницы, оформление сносок и колонтитулов, формирование различных индексов и т. п.), что позволяет готовить документы, удовлетворяющие всем требованиям соответствующих стандартов. Такие возможности текстовых процессоров привели к тому, что в файлах, помимо собственно содержательного текста, появились управляющие символы и их комбинации, интерпретация которых и обеспечивает указанное разнообразие оформления документов. Как следствие текстовые процессоры несовместимы друг с другом, поскольку используют различ-

ные по составу и смыслу наборы управляющих символов. Современные текстовые процессоры обладают возможностями преобразования содержимого файлов для наиболее распространенных форматов хранения, что частично снимает проблему совместимости.

Настольные издательские системы представляют собой программные комплексы, предназначенные для профессиональной подготовки документов на уровне, характерном для полиграфической продукции. К возможностям текстовых процессоров в них добавлены операции произвольной верстки текстовых фрагментов и обработки графических материалов. Системы обработки финансово-экономической информации предназначены для обработки числовых данных, характеризующих различные производственно-экономические и финансовые явления и объекты, и составления соответствующих управленческих документов и информационно-аналитических материалов.

Они включают в себя:

- универсальные табличные процессоры;
- специализированные бухгалтерские программы;
- специализированные банковские программы (внутрибанковские и межбанковские расчеты);
- специализированные программы финансово-экономического анализа и планирования.

Системы управления базами данных предназначены для создания, хранения и манипулирования массивами данных большого объема. По выполняемым функциям СУБД в наибольшей степени отвечают потребностям деятельности секретарского обслуживания и обеспечивают такие функции информационных технологий, как упорядочение, хранение, поиск и выдача данных.

Личные информационные системы предназначены для информационного обслуживания рабочего места управленческого работника и по существу выполняют функции секретаря.

Они, в частности, позволяют осуществлять:

- планирование личного времени на различных временных уровнях с возможностью своевременного напоминания о наступлении запланированных мероприятий;
- ведение персональных или иных картотек с возможностью автоматической выборки необходимой информации;
- соединение по телефонным линиям с ведением журнала телефонных переговоров и выполнением функций, характерных для многофункциональных телефонных аппаратов;
- ведение персональных информационных блокнотов для хранения разнообразной личной информации.

Системы подготовки презентаций предназначены для квалифицированной подготовки графических и текстовых материалов, используемых в

целях демонстрации на презентациях, деловых переговорах, конференциях. Для современных технологий подготовки презентаций характерно подключение к традиционным графике и тексту таких форм информации, как видео- и аудиоинформация, что позволяет говорить о реализации гипермедиа- технологий как технологий, обеспечивающих реализацию функций представления и выдачи данных.

Экспертные системы и системы поддержки принятия решений предназначены для реализации технологий информационного обеспечения процессов принятия управленческих решений на основе применения экономико-математического моделирования и принципов искусственного интеллекта. Как таковые они не относятся к сфере собственно секретарского обслуживания, но, будучи непосредственно инструментом выработки и принятия управленческих решений, функционируют в соответствующей среде, создаваемой информационными технологиями, и могут включать в себя компоненты вышеперечисленных программных средств.

Системы интеллектуального проектирования и совершенствования управления предназначены для использования так называемых CASE-технологий (Computer Aid System Engineering), ориентированных на автоматизированную разработку проектных решений по созданию и совершенствованию систем организационного управления

Состав и назначение систем подготовки текстовых документов. Обработка текстов как направление развития техники возникла в первой декаде XX в. с появлением механической пишущей машины. Затем более полвека пишущая машина оставалась единственным общедоступным средством получения печатного текста на бумаге. Очевидно, что при печатании на пишущей машине наиболее трудоемким является процесс внесения изменений в текст, когда в лучшем случае с помощью ножниц и клея создается новый вариант документа, который затем весь перепечатывается заново для получения чистового варианта.

В процессе печати опечатки замазываются или исправляются подчисткой и повторным впечатыванием. Наибольшие усовершенствования пишущей машины, такие как возможность печати часто повторяющихся текстов с помощью механического читающего устройства с закодированными перфорацией знаками, принципиально не изменили процесса подготовки текста. С появлением микропроцессора и персональных компьютеров на их основе подготовка текстовых документов обрела принципиально новую основу.

В 1980-е гг. было разработано множество программ подготовки текстовых документов для различных персональных компьютеров, отличающихся как функциональными возможностями, так и организацией взаимодействия с пользователями (интерфейсом).

В последние несколько лет получили распространение программы с такими возможностями, что их можно считать настольными издательски-

ми системами, позволяющими выполнять не только ввод и редактирование текста, но и верстку в интерактивном режиме сложного текста с иллюстрациями.

Существующие в настоящее время компьютерные системы подготовки текстовых документов значительно отличаются друг от друга характеристиками, возможностями по вводу и редактированию текста, его форматированию и выводу на печать, а также по степени сложности освоения пользователем. Выбор конкретного программного продукта для обработки текста является весьма ответственным моментом. Разнообразные системы подготовки текстов позволяют эффективно использовать компьютер тем специалистам, которые связаны с информационными технологиями. Процесс выбора связан со многими факторами, но прежде всего необходимо использовать принцип разумной достаточности. Наиболее важной для практического пользователя характеристикой программы этого класса могла бы выступить область профессиональной деятельности, для которой программный продукт удобен в применении. Инструментальные средства подготовки текстовых документов используются для набора текстов программ, документов различной степени сложности, научных статей, книг и т. д. Ограничивающим фактором может быть квалификация пользователя.

Наиболее актуальным в процессе подготовки текстового документа является организация интерфейса пользователя, к которому в первую очередь относятся язык общения с программой, а также устройства ввода-вывода (клавиатура, манипулятор типа «мышь», экран видеотерминала и устройство печати). Современные системы подготовки текстовых документов обладают в большинстве своем дружелюбным пользовательским интерфейсом. Однако разработчики программ подготовки текстов учитывают тот факт, что у каждого пользователя свой стиль работы над документом (что удобно для одной группы пользователей – для другой является помехой). Поэтому наиболее привлекательными для разработчика документа выглядят те программные среды, в которых возможна настройка интерфейса под свои вкусы и потребности. С точки зрения удобства для пользователя одним из важнейших свойств текстовых процессоров является полное соответствие твердой копии (на бумажном носителе) образу документа на экране. Такая характеристика по-английски называется WYSIWYG (What You See Is What You Get – что вы видите, то и получите). Не последнюю роль при выборе программы играют объем занимаемой памяти и цена.

Существующие в настоящее время компьютерные системы подготовки текстовых документов можно классифицировать по объему функциональных возможностей или по назначению для применения.

Система подготовки текстовых документов				
Текстовые редакторы	Форматеры	Текстовые процессоры	Конвертеры	Настольные издательские системы

Текстовый редактор (text editor) обеспечивает ввод, изменение и сохранение любого символьного текста, но предназначен он в основном для подготовки текстов программ на языках программирования высокого уровня, поскольку они не требуют форматирования, т. е. автоматического преобразования расположения элементов текста, изменения шрифта и т. п. Программный текст исторически первым стал обрабатываться с помощью компьютера. Набор операций текстовых редакторов определяет особенности построчной записи текстов на языках программирования, хотя этот набор и весьма широк.

Результатом работы экранного редактора является файл, в котором все символы являются знаками кодовой таблицы ASCII (American Standards Committee for Information In-terchange) с кодами, значения которых больше 315, а также символы новой строки. Такие файлы называются ASCII-файлами.

Различаясь способами управления и набором сервисных возможностей, все редакторы текста в том или ином виде позволяют:

- набирать текст с отображением на экране видеомонитора, используя до 200 символов;
- исправлять ошибочные символы в режиме замены;
- вставлять и удалять группы символов (слова) в пределах строки, не переводя неизменившуюся часть строки, а сдвигая ее влево (вправо) целиком в режиме вставки;
- удалять одну или несколько строк, копировать их или перемещать в другое место текста;
- вставлять группы строк из других текстов;
- обнаруживать все вхождения определенной группы символов (контекста);
- заменять один контекст другим, возможно, разной длины;
- сохранять набранный текст для последующих корректировок;
- печатать текст на разных типах устройств печати (принтеров) стандартными программами печати одним шрифтом в пределах документа. Из множества имеющихся редакторов текста можно выделить Norton Editor (фирма Peter Norton Computing Inc.), SideKick (фирма Borland), Brief (фирма Solution Systems), многофункциональный многооконный редактор Multi-Edit (фирма American Cybernetics Inc.), редактор Notepad в составе ОС Windows. К этой же категории относятся редакторы Турбосистем программирования.

Разнообразные Турбосистемы представляют удобные интегрированные инструментальные средства для создания, компиляции, отладки и выполнения программ на таких популярных языках программирования, как Бейсик, Паскаль, Си, Пролог, Ассемблер. Обязательной составляющей Турбосистем является редактор, обладающий широкими возможностями по созданию и обновлению программных текстов. Команды редакторов Турбосистем основаны на командах популярной программы Word Star и в высшей степени стандартизированы. Когда основной задачей пользователя являются подготовка текстов на естественных языках для печати и печать этих документов, набор операций редактора должен быть существенно расширен, и программный продукт переходит в новое качество – систему подготовки текстов – продукт, которому соответствует англоязычный термин *word processor*. Такие программы для обработки документов ориентированы на работу с текстами, имеющими структуру документа, т. е. состоящими из абзацев, страниц и разделов. 5 Символы с кодами от 0 до 31 являются служебными, используются для управления устройствами ввода-вывода и в текстах не встречаются.

Среди систем подготовки текстов на естественных языках можно выделить три больших класса, но с достаточно размытыми границами: форматары, текстовые процессоры и настольные издательства.

Исходя из внутримашинной структуры подготавливаемого документа, можно было бы предложить следующий подход к классификации систем подготовки текстов. Форматер – система подготовки текстов, которая не использует для внутреннего представления текста никаких специальных кодов, кроме стандартных: конец строки, перевод каретки, конец страницы (по сути работает с ASCII-файлами).

Текстовый процессор – система подготовки текстов, которая во внутреннем представлении снабжает собственно текст специальными кодами – разметкой.

В основном текстовые редакторы и текстовые процессоры различаются по назначению: первые создают ASCII-файлы, которые используются затем компиляторами или форматерами, вторые – предназначены для подготовки текстов для последующей печати на бумаге, форма представления текста имеет большое значение. Текстовые процессоры имеют специальные функции, которые предназначены для облегчения ввода текста и представления его в напечатанном виде.

Среди этих функций можно выделить следующие:

- ввод текста под контролем функций форматирования, обеспечивающих немедленное изменение вида страницы текста на экране и расположение слов на ней, давая приближенное представление о действительном расположении текста на бумаге после печати;

- возможность предварительного описания структуры будущего документа, в котором задаются такие параметры, как величина абзацных от-

ступов, тип и размер шрифта для различных элементов текста, расположение заголовков, междустрочные расстояния, число колонок текста, расположение и способ нумерации сносок и т. п.;

– возможность автоматической проверки орфографии и получения подсказки при выборе синонимов; – возможность ввода и редактирования таблиц и формул с отображением их на экране в том виде, в каком они будут напечатаны;

– возможность объединения документов в процессе подготовки текста к печати;

– возможность автоматического составления оглавления и алфавитного справочника. Большинство текстовых процессоров имеют средства настройки на конфигурацию оборудования компьютера, в частности на тип графического адаптера и видеомонитора.

Практически все текстовые процессоры имеют уникальную структуру данных для представления текста, что объясняется необходимостью включения в текст дополнительной информации, описывающей структуру документа, шрифты и т. п., поскольку каждое слово или даже символ могут иметь свои особые характеристики. Поэтому текст, подготовленный с помощью одного текстового процессора, как правило, не может быть прочитан другими текстовыми процессорами и, следовательно, не может быть отредактирован и напечатан.

В целях совместимости текстовых документов при переносе их из среды одного текстового процессора в другой существует особый вид программного обеспечения – конвертеры, обеспечивающие получение выходного файла в формате текстового процессора – получателя документа. Программа-конвертер на входе получает информацию в одном формате, а как результат своей работы выдает информацию в виде файла в другом (требуемом) формате.

Дальнейшее усовершенствование систем обработки текстов привело к тому, что автономные программы-конвертеры практически прекратили свое существование и вошли составной частью в систему подготовки текстов. Сегодня наиболее яркие представители программ текстовой обработки поддерживают популярные файловые форматы за счет встроенных модулей конвертации.

Существующие в настоящее время текстовые процессоры значительно отличаются друг от друга характеристиками, возможностями по вводу и редактированию текста, его форматированию и выводу на печать, а также по степени сложности освоения пользователем. Достаточно условно эти инструментальные средства могут быть разделены на две категории. К первой категории можно отнести текстовые процессоры, позволяющие подготовить и напечатать сложные и большие по объему документы, включая книги. К ним относятся WinWord, WordPerfect, ChiWriter, WordStar 2000, AmiPRo, T 3. Самым популярным отечественным продук-

том в этом классе, на наш взгляд, является текстовый процессор «Лексикон».

Текстовые процессоры второй категории имеют существенно меньшие возможности, однако проще в использовании, работают быстрее и требуют меньше оперативной памяти, существенно ниже по стоимости.

Специально рассчитанные на руководителей системы обработки текстов проще, и ими легче пользоваться. К этой категории можно отнести Beyond Word Writer, Professional Write, Symantec Just Write, DacEasy Word. Настольные издательства готовят тексты по правилам полиграфии и с типографским качеством. Подобно тому как текстовые процессоры не являются «развитием» форматеров, настольные издательства не являются более совершенным продолжением текстовых процессоров, так как у них совсем иное назначение.

Настольные издательские системы (desktop publishing, пакеты DTP или НИС) по сути являются инструментом верстальщика. Предназначены программы этого класса не столько для создания больших документов, сколько для реализации различного рода полиграфических эффектов. То есть программа настольного издательства позволяет легко манипулировать текстом, менять форматы страниц, размер отступов, дает возможность комбинировать различные шрифты, работать с материалом до получения полного удовлетворения от внешнего вида как отдельных страниц (полос издания), так и всего издания. По ряду функциональных возможностей пакеты НИС аналогичны лучшим текстовым процессорам, и граница, разделяющая их, становится все незаметнее.

Но пакеты НИС отличаются от текстовых процессоров еще двумя важными характеристиками.

Во-первых, пакеты НИС имеют более широкие возможности управления подготовкой текста.

Во-вторых, подготовленные в пакете НИС материалы выглядят изданиями высшего уровня качества, а не просто как изящные распечатки.

Все пакеты имеют характеристики, отсутствующие в абсолютном большинстве текстовых процессоров, например сжатие и растяжение строк, вращение текста и изменение расстояний между строчками и абзацами с очень маленьким шагом приращения и т. д. Внешний файл, подготовленный текстовым процессором, можно распечатать только этим же текстовым процессором. Как правило, печать может быть выполнена на принтере любого типа, в том числе и на лазерном. Тексты, подготовленные настольными издательствами, распечатываются только на лазерных принтерах. Среди систем подготовки текстовых документов в этом классе можно также предложить деление на две подгруппы: настольные издательства профессионального уровня и издательские системы начального уровня. Системы первой подгруппы предназначены для работы над изданиями документов со сложной структурой или типа иллюстрированного журнала. К

системам профессионального уровня можно отнести QuarkXPress for Windows, FrameMaker for Windows, PageMaker for Windows. Однако освоение дорогих и сложных в эксплуатации «настоельных типографий» обычно требует значительных временных затрат, поэтому вряд ли их целесообразно использовать тем специалистам, которым по роду занятий лишь изредка требуется красиво и довольно быстро подготовить документацию, письмо или объявление. Системы второй группы обычно не предназначаются для получения промышленной полиграфической продукции.

Пользователи данного класса НИС для решения своих задач, как правило, применяют другие программы, а НИС используют эпизодически, например при создании информационного бюллетеня или формирования поздравительной открытки для тиражирования в небольшой фирме. Все пакеты данной категории ориентируются на новичка и пользователя, который отдает издательской деятельности лишь часть своего рабочего времени. Наиболее распространены в этой группе Microsoft Publisher, Pageplus for Windows.

Предложенная классификация систем подготовки текстов является во многом условной, так как некоторые функции текстовых редакторов различных классов перекрываются, постоянно появляются новые версии редакторов с более усовершенствованными и сложными процедурами обработки, что размывает границы между классами.

Подготовка текстов с использованием текстовых процессоров заключается в последовательном выполнении ряда этапов:

- набор текста;
- редактирование введенной информации;
- форматирование (оформление) отдельных структурных элементов будущего документа;
- печать документа;
- сохранение текста документа и ведение архива текстов.

Набор текста

При современном уровне развития компьютерных информационных технологий клавиатура остается основным инструментом ввода текста будущих документов. Набор текста на клавиатуре может производиться с любой скоростью, потерь информации при этом не происходит, возможно лишь некоторое отставание обработки символов системой подготовки текстов от момента непосредственного ввода.

Вводимый текст располагается в специально отведенной области экрана видеомонитора – текстовом окне или рабочей области. Остальная часть экрана отводится под служебную область. Размеры этих логических частей (служебной и рабочей) зависят от конкретной программы подготовки текста. Обычно в служебной области присутствует строка статуса, которая содержит полезную для пользователя информацию о режиме работы программы подготовки текста и используется для краткой подсказки о

действии программы при выборе того или иного пункта меню. Место экрана, на котором появляется следующий вводимый символ, т. е. позиция, ввода, отмечается специальным знаком – курсором. В служебной области всегда помещена информация о текущем положении курсора.

Вид курсора зависит от программы, обеспечивающей обработку текста. Обычно это ромб, прямоугольник или знак подчеркивания. Любая система подготовки текстов поддерживает два режима ввода – вставки или замены. Переключение между режимами осуществляется клавишными командами программы либо командой меню. Возможность легко исправить ошибку набора снижает внимание пользователя и стимулирует высокую скорость набора текста, а следовательно, увеличивает вероятность набора ошибочных символов. Клавиша удаляет ошибочный символ слева от курсора, клавиша удаляет из текста символ, находящийся в позиции курсора, а все символы справа смещаются влево в режиме вставки. Вводимый символ автоматически раздвигает строку при режиме вставки либо заменяет существующий символ в режиме замены. Когда все отведенные для текста строки экрана дисплея будут заполнены, система подготовки текстов автоматически сдвигает текст. При этом верхняя строка текста исчезает из поля зрения пользователя, а внизу появляется пустая строка для дальнейшего ввода символов. Этот процесс называют прокруткой, или скроллингом, строк.

При наборе текста на компьютере часто имеют место нарушения правил набора и размещения текста абзацев, которые, как и грамматические ошибки, недопустимы ни в каком документе.

К часто нарушаемым правилам компьютерного набора можно отнести следующие:

- знаки препинания не отделяются от предшествующего текста; допускается отделять пробелом только вопросительный знак (?);
- не отделяются от цифр знаки процент, градус, минута, секунда (45%, 20° и т. п.);
- одним пробелом цифры отделяются от символов № и §; однако при вводе нужно использовать «неразрывный» пробел, который не будет ни растянут при форматировании, ни разорван при переносе;
- дефис пробелами не отделяется; в компьютерном наборе часто неправильно используют дефис вместо тире, потому что знака тире в стандартной раскладке клавиатуры нет;
- тире, наоборот, отделяется пробелом; исключения составляют тире в сочетаниях, имеющих смысл «от» и «до», например 1941–1945 гг. Во всех перечисленных случаях отделение не должно быть больше одного пробелами на этом пробеле недопустим перенос. Поэтому здесь необходим только «неразрывный» пробел.

По этой же причине следует взять за правило ставить именно «неразрывный» пробел после предлога, которым начинается предложение. В

результате редакторской правки оно может оказаться в конце строки, а правила запрещают заканчивать строку предлогом или союзом, с которого начинается новое предложение.

Наконец, упомянем типичные ошибки, встречающиеся при использовании сокращений: – в конце общеупотребительных сокращений «кг», «т», «ц», «км» точка не ставится; – сокращения типа «т.д.» и «с.г.» записываются без пробела; – сокращения «и др.», «и т. д.», «и т. п.» могут быть применены только в конце предложения, в середине предложения их нужно записывать полностью.

Чтобы выполнять перечисленные правила, можно было бы рекомендовать следующую культуру набора текста:

- там, где нужен пробел, но недопустим перенос на следующую строку, ставить символ «неразрывного» пробела;
- там, где нужен дефис и недопустим перенос на следующую строку, ставить символ «неразрывного» дефиса;
- не отделять пробелами знаки препинания;
- для набора «правильных» типографских символов можно воспользоваться механизмом макропоследовательностей системы подготовки текста, закрепив за удобной для вас клавишной комбинацией символ, которого нет на клавиатуре.

Вторая группа ошибок набора связана с неправильной расстановкой переносов слов. Системы подготовки текстов используют четыре способа выравнивания текста абзаца при автоматической верстке строк в процессе набора: влево, вправо, по центру и по ширине (выключка) – когда каждая строка абзаца, кроме конечной, выравнивается и по правой, и по левой границам за счет расстановки переносов с последующим равномерным расширением пробелов между словами. Последний способ наиболее распространен, так как более всего соответствует удобству чтения и восприятия текста. Если в документе, изготавливаемом с помощью компьютерной системы подготовки текста, не преследуются специальные цели, например зафиксировать с помощью рваной правой границы внимание читателя, то абзацы принято выравнивать выключкой. Если просто (без переносов) выравнивать текст по правой границе, возникает брак, называемый жидкой строкой, или зияющими пробелами. Выключка придает тексту более формальный вид и имеет еще одно важное преимущество: выровненный текст, как правило, содержит больше символов в каждой строке, что уменьшает общее количество строк. Именно поэтому газетный стиль оформления текста использует колонки с выровненным по краям текстом. В текст документа программа текстового процессора при выключке добавляет так называемые «мягкие» пробелы, осуществляется разгонка строк. Термин «мягкие» в данном случае подчеркивает возможность изменения положения пробела самой программой подготовки текста. Пробелы, задаваемые пользователем в тексте при наборе, программой текстового процессора не

могут быть изменены, поэтому они называются «жесткими» пробелами. «Мягкие» пробелы могут сильно увеличить междусловное расстояние и привести к уже упомянутым «жидким» строкам, «дырявости» набора. Проблема появления «мягких» пробелов и увеличения междусловного промежутка решается расстановкой переносов. Целесообразно перенос слов выполнять на завершающей стадии редактирования. При переносе слова разбиваются по слогам, и в них вставляются скрытые символы «мягкого» переноса (так называемые необязательные дефисы). Когда возникает необходимость переноса, один из символов «мягкого» переноса разбивает слово на части с учетом максимально возможного заполнения текущей строки.

Таким образом, использование переноса позволяет более плотно компоновать текст на странице.

Существуют две возможности переноса:

- автоматический перенос без контроля разработчика документа;
- принудительный перенос с контролем выполнения переноса пользователем.

При подготовке важных документов рекомендуется использовать вариант с принудительным переносом. Программа текстового процессора в этом случае предлагает пользователю свои варианты разбиения слова, окончательное решение о месте переноса принимает пользователь. Если ни один из вариантов не устраивает разработчика документа, он имеет право отказаться от переноса в этом слове.

Общая рекомендация заключается в использовании «мягкого» переноса, поставленного в месте нужного переноса. В тот момент, когда слово попадет в зону возможного переноса, невидимый специальный символ «мягкого» переноса превратится в реальный правильный знак переноса. При возникновении конфликта между вашим «мягким» переносом и неправильным, который автоматически предлагает текстовый процессор, необходимо провести исправления переноса вручную. Современные правила орфографии разрешают нарушение правил переноса при наборе на узкий газетный формат, когда нет технической возможности избежать ошибки. Текстовые процессоры работают в диапазоне широких строк, поэтому данные исключения для них неприменимы.

Редактирование текста

Созданный на этапе набора текст документа в дальнейшем может подвергаться изменениям. При традиционной технологии изготовления документов с помощью обычной пишущей машины даже незначительные изменения в тексте приводили к повторной печати если не всего, то значительной части текста документа. Компьютерная технология использования систем подготовки текстовых документов отделила этап печати документа от его набора и редактирования. Пользователь имеет возможность многократной «шлифовки» текста материала до достижения необходимого уров-

ня качества изложения, не прибегая к печати документа. Это сокращает затраты трудовых и материальных ресурсов на подготовку документации. Кроме того, передача текстовых материалов может быть осуществлена не в виде «твердой» (печатной) копии, а в так называемом «электронном» виде.

К основным операциям редактирования, объектом которых является фрагмент текста, принято относить следующие:

- добавление;
- удаление;
- перемещение;
- копирование;
- поиск и контекстную замену.

Под фрагментом понимается область текста, указанная (выделенная, маркированная) пользователем.

Минимальный размер фрагмента – один символ, максимальный – весь текст документа. Выделение текста является одним из основополагающих принципов работы системы подготовки текстов. Основная концепция большинства систем этого назначения – «выдели и обработай». Различают строчные, прямоугольные выделенные фрагменты либо цепочки символов.

В последнем случае границами выделения служат первый и последний символы в цепочке. Выделение фрагмента документа может производиться с помощью манипулятора «мышь» или клавиатуры. Выделенный фрагмент в окне редактирования отмечается либо цветом, либо негативным изображением. Снять маркировку с фрагмента можно специальной командой системы подготовки текстов. Размеры редактируемого текстового документа обычно превышают размер области экрана видеомонитора для ввода, предоставляемой системой подготовки текста.

Для того чтобы пользователь мог работать с нужным ему фрагментом, система подготовки текста обеспечивает возможность перемещения текстового курсора к тому месту документа, где в дальнейшем будет произведена любая операция с текстом. Обычно для этой цели используются клавиши управления курсором клавиатуры либо их комбинации с управляющими клавишами. При наличии графического интерфейса перемещение по тексту осуществляется с помощью специальных графических компонентов интерфейса – линеек прокрутки с бегунками.

Для добавления одного или нескольких символов система подготовки текстов должна находиться в режиме вставки, а текстовый курсор – в том месте документа, где производится дополнительный набор текста. Индикация режима замены или вставки производится в статусной строке служебной области окна программы редактирования. При наборе очередного добавляемого символа часть строки справа (включая курсор) сдвигается на одну позицию вправо, а введенный символ появляется в позиции

курсора. Если включен режим замены, то вновь набираемые символы замещают присутствующие в тексте редактируемого документа символы.

При нажатии клавиши удаляется символ в позиции курсора, правая часть строки сдвигается влево, сам курсор остается на месте. При нажатии клавиши удаляется символ в позиции слева от курсора, курсор и правая часть строки сдвигаются влево. Эта клавиша используется в основном для удаления одного или нескольких только что набранных символов. Технология удаления больших фрагментов текста предполагает предварительное выделение фрагмента для редактирования. Как правило, в текстовом окне может быть выделен только один фрагмент.

Удаление может быть произведено в двух вариантах:

- выделенный фрагмент изымается из текста, оставшийся текст смыкается;
- выделенный фрагмент удаляется в специальный буфер временного хранения, откуда может быть извлечен для вставки в другое место редактируемого документа либо использован в текстах других документов (если система подготовки текстов поддерживает многооконный режим для одновременной работы с несколькими документами).

Содержимое временного буфера сохраняется в течение сеанса работы или до помещения в него новой порции информации.

Для копирования информации используется технология, во многом похожая на предыдущую:

- предварительно копируемый текст должен быть выделен, а затем специальной командой «Копировать» системы подготовки текстов помещен во временный буфер хранения. При этом в буфер попадает копия фрагмента, сам он по-прежнему располагается в тексте документа;
- текстовый курсор помещается в новую позицию для вставки;
- копия фрагмента извлекается из буфера и располагается, начиная с указанной курсором позиции, существующий справа от курсора текст сдвигается вправо.

Для выполнения перемещения фрагмента текста с использованием временного буфера хранения технологические операции следующие:

- выделение нужного фрагмента;
- удаление в буфер временного хранения;
- перемещение курсора в нужное место документа; – вставка содержимого буфера в документ.

Проблема использования содержимого временного буфера хранения решается в настоящее время не только за счет возможности многократного использования, но и предоставлением возможности хранения нескольких фрагментов текста одновременно. Например, текстовый процессор Word из комплекса Microsoft Office позволяет сохранять несколько фрагментов текста одновременно и использовать их для редактирования выборочно или всех сразу. В рамках графического интерфейса пользователя, харак-

терного практически для всех современных прикладных программ, поддерживается техника dragand-drop работы манипулятора «мышь» в среде системы подготовки текста. Эта техника предполагает, что для операций перемещения и копирования временный буфер не задействуется.

Однако в этом случае копирование или перемещение фрагмента возможно только один раз, тогда как временный буфер хранения предлагает использовать помещенную в него информацию столько раз, сколько это необходимо пользователю.

Операция поиска в среде программы обработки текста может выполняться в нескольких вариантах. Это может быть поиск по образцу, например для последующей замены найденного словосочетания на другое.

Действия пользователя системы подготовки текстового документа сводятся к следующей цепочке операций:

- задается некоторый образец (символ, слово или цепочка символов);
- указывается направление поиска (вперед от текущей позиции курсора либо назад);
- система подготовки текстов начинает поиск заданного фрагмента; при обнаружении последнего просмотр приостанавливается, курсор позиционируется перед искомым фрагментом и пользователь имеет возможность произвести нужную коррекцию.

Другой вариант поиска предполагает, что текст предварительно размечается специальными служебными метками (закладками, bookmarks), а затем система подготовки текста осуществляет перевод курсора к метке, заданной пользователем по ее имени. Команда замены производит замещение одного заданного контекста на другой. Замена может производиться в рамках выделенного фрагмента, по всему тексту либо после подтверждения пользователем каждого варианта замещения.

Форматирование текста

Современные средства подготовки текстовых документов используют два типа оформления структурных элементов текста. Это непосредственное оформление, когда форматирование применяется к предварительно выделенному фрагменту через команды меню и оформление с помощью стиля. Рассмотрим подробнее процесс непосредственного форматирования. Каждый документ, создаваемый средствами текстового процессора, имеет в качестве основы некоторое оформление по умолчанию. Набор параметров (или атрибутов оформления), а также их конкретные величины определяются программой текстового процессора.

Например, текстовый процессор Word для Windows предлагает следующие параметры оформления документа: – символы: нормальной насыщенности, кегль 10 пунктов; – абзацы: без отступов, выровнены влево, через один интервал; – величина табуляции: через 0,5 дюйма (или 1,27 см); – размер печатной страницы документа: формат А4 (210×297 мм); – границы текста на печатной странице: левое и правое – 3,17 см, верхнее и

нижнее –1,5 см. Таким образом, каждый документ создается по некоторому подобию, или по шаблону уже существующего документа.

Различают три типа форматирования прозаических документов:

- символьное (или шрифтовое оформление);
- форматирование абзаца документа;
- оформление (верстка) страниц (или разделов) документа.

Символьное оформление Минимальной единицей информации, которой оперирует система подготовки текста, является символ. К символам применимы все операции по редактированию и оформлению текста документа. Системы подготовки текстовых документов используют следующие основные понятия, связанные с наборами символов.

Шрифт – комплект литер с буквами того или иного алфавита и всеми относящимися к нему знаками и цифрами.

Начертание шрифта (typeface), или гарнитура, – графические особенности шрифта, определяемые наклоном и характером очка (шрифт прямого, курсивного и наклонного начертания), шириной очка (шрифт нормального, узкого и широкого начертания), его насыщенностью (шрифт светлого, полужирного, жирного начертания).

Семейство шрифтов – набор шрифтов, имеющих много общего. Полиграфисты под шрифтом понимают совокупность трех характеристик: гарнитуру, размер и стилевые особенности (курсив, полужирный и полужирный курсив).

Гарнитуры можно подразделить на 4 большие категории. Serif (шрифт с засечками). Наиболее популярны гарнитуры Times, Bookman.

Засечки могут быть как строго горизонтальны, так и обрезаны под определенным углом к базовой линии. Шрифт с засечками лучше всего использовать для основного текста. При чтении такого текста взгляд как бы скользит вдоль линии засечек. Sans serif (шрифт без засечек).

Рубленые шрифты. Полиграфисты иногда называют эту гарнитуру гротесковым шрифтом. Одна из наиболее популярных гарнитур этой категории – Helvetica. Script – имитация рукописного текста. Гарнитуры типа Pi разрабатываются для специальных применений.

Например, для записи нот, формул химических соединений и прочего. Windows использует шрифт Wingding этой гарнитуры. Размер шрифта (кегель), его высота задается в пунктах. Пункт – единица измерения, принятая в полиграфии.

Обозначается буквами pt. 1 pt = 0,352 мм. Кроме пункта, используется питч (pitch) – количество символов, которое может быть напечатано на отрезке в один дюйм. Обозначается латинской буквой p.

Интервал – величина, равная 1/6 дюйма, или 12 pt. Размер шрифта на устройстве печати в пунктах определяет расстояние от верхнего края самого высокого символа до нижнего края самого низкого. Обычно кегль шрифта несколько больше самой литеры, так как некоторые буквы высту-

пают над строкой (например, «й»), а некоторые имеют нижний выступ (например, «у» или «ф»).

Кегль включает высоту собственно буквы (очко) и так называемые заплечики – свободные пространства над и под очком, образующие межстрочные промежутки. Все используемые шрифты могут быть разбиты на две категории: шрифты моноширинные, или фиксированные (monospace), у которых все символы одинаковой ширины, и шрифты пропорциональные (proportionally spaced), у которых ширина символа определяется особенностью его изображения (например, буква «ш» шире, чем «а»). Операционная система Windows, например, использует моноширинный шрифт Courier и пропорциональный шрифт Times New Roman.

При выборе шрифта для печати документа основным критерием является его удобочитаемость. Выбранный шрифт не должен отвлекать внимание читателя от содержания документа. Разнообразие может внести лишь текст заглавных надписей различных ' составных частей документа (рубрик).

Для основного текста рекомендуется использовать шрифт с засечками. Прямое назначение засечек – повысить читабельность текста. Рубрикация (система заголовков) должна привлекать внимание читателя. Для такого текста при выборе шрифта главный критерий – не разборчивость, а то, насколько он контрастирует с основным текстом. Рекомендуется использовать с этой целью рубленый шрифт без засечек. Примером такого шрифта в Word для Windows может служить Arial, аналог шрифта Helvetica.

Можно дать несколько общих рекомендаций по созданию страницы документа:

- не следует использовать на одной странице много типов гарнитур, максимально рекомендуется 3 типа;
- все страницы документа необходимо набирать выбранным набором гарнитур;
- следует придерживаться определенной заранее сетки-схемы размещения текста и иллюстраций на странице;
- не следует максимально заполнять все пространство страницы текстом.

Технология оформления фрагментов текста позволяет разработчику документа производить форматирование двумя способами:

- после набора текста;
- задавать нужные атрибуты оформления до процесса набора.

При первом варианте требуется:

- указать (выделить) фрагмент текста, для которого будут установлены новые параметры оформления;
- провести установку значений атрибутов оформления через команду меню системы подготовки текстов.

Второй вариант предполагает следующую последовательность операций по форматированию:

- производить набор текста до тех пор, пока не потребуется специальное оформление следующего вводимого фрагмента;
- установить новые параметры оформления с помощью набора средств, предоставляемых программой подготовки текста;
- продолжить набор текста, а установленный формат символов будет применяться ко всем вводимым символам, для абзаца текста будут применены установленные атрибуты абзацного оформления;
- завершив набор, отключить установленное специальное форматирование.

Количество параметров оформления символов отличается в разных программах текстовых процессоров.

Стандартными параметрами символьного оформления являются:

- тип (гарнитура) шрифта;
- кегль (высота) символов шрифта;
- начертание литер (полужирный, курсив, полужирный курсив, обычный);
- подчеркивание;
- цвет символов;
- расположение символов относительно опорной линии строки (верхний и нижний индексы).

Представители более мощных программ в классе подготовки текстовых документов обеспечивают возможность выделения цветом, различные эффекты (зачеркивание, скрытый текст). Может быть обеспечена операция автоматического кернинга и разрядки для пар символов. Под кернингом понимается настройка интервала между определенными парами символов при больших кеглях шрифта, когда имеет место увеличение межбуквенного промежутка за счет особенностей написания символа.

Разрядка – операция увеличения межбуквенного пространства для улучшения вида строки текста и выравнивания правых границ строк. Оформление абзацев документа Внешний вид документа в большой степени зависит не только от форматирования символов текста, но и от оформления абзацев текста.

Абзац является одним из основных структурных элементов текстового документа. Обычно новый абзац в тексте образуется при нажатии клавиши на клавиатуре при наборе текста. При этом курсор ввода переходит на новую строку и устанавливается в позицию левого отступа следующего абзаца.

Позиция отступа зависит от параметров настройки конкретной системы текстовой обработки. Набор параметров абзацного форматирования, аналогично набору атрибутов символьного форматирования, зависит от

конкретной программы, в среде которой изготавливается текстовый документ.

К наиболее общим атрибутам можно отнести задание:

- типа выравнивания границ строк;
- отступов для строк;
- межстрочных интервалов;
- обрамления и цвета фона текста;
- расположения текста абзаца на смежных страницах документа.

Под выравниванием понимается способ расположения текста абзаца между заданными левой и правой границами текста. Способ выравнивания вместе с форматом шрифта влияет на удобочитаемость текста. Напомним, что системы подготовки текстовых документов используют четыре способа выравнивания текста абзаца при автоматической верстке строк в процессе набора: влево, вправо, по центру и выключка – когда каждая строка абзаца, кроме конечной, выравнивается по обеим границам за счет расстановки переносов с последующим равномерным расширением пробелов между словами.

Следует различать абзацы с отступом от левых и правых полей страниц. Поля определяют общую ширину области основного текста – другими словами, полем называется расстояние между текстом и краем страницы. Отступ абзаца определяет расстояние текста от поля. Отступы абзаца позволяют отделить текст одного абзаца от другого или выделить отдельные абзацы в тексте документа.

Выделяют отступ первой строки абзаца – для абзацев с «красной» строкой или с «выступом», отступ для последующих строк абзаца слева и справа. Абзац с «выступом» – это абзац, в котором отступ образуется для каждой строки, кроме первой. Этот тип форматирования используется обычно для создания маркированных или нумерованных списков. Ряд текстовых процессоров, например WordPerfect, допускает установку величины отступа для отдельной строки текста абзаца.

Межстрочный интервал, или интерлиньяж, – это расстояние между строками в абзаце. Увеличение интерлиньяжа позволяет легко читать более длинные строки, т. е. позволяет использовать шрифт меньшего кегля. Величина межстрочного интервала задается либо в строках, либо в пунктах для более точной установки. Абзацы можно снабдить линиями обрамления с любой из сторон либо использовать заливку для затенения заднего плана текста.

Технологическая последовательность операций форматирования абзацев аналогична описанной выше технологии форматирования символов текста, т. е. существуют два способа применения параметров абзацного оформления:

- установка атрибутов форматирования до набора текста;

– предварительное маркирование абзаца или группы абзацев и установка нужных параметров форматирования для них.

Стилевое оформление текста получило свое развитие во всех современных текстовых процессорах, предназначенных для подготовки сложных смешанных текстов. Под стилем понимается специальный инструмент для форматирования фрагментов разрабатываемого документа.

Стиль – описание оформления текста, которое именуется и запоминается в шаблоне, на котором базируется документ.

Стиль состоит из двух частей: его имени и инструкции форматирования.

Имя стиля служит для его идентификации, а инструкция форматирования описывает оформление, которое использует текстовый процессор при применении данного стиля к фрагменту текста. Главное преимущество стилей перед «непосредственным» форматированием заключается в том, что вы можете изменять стандартные атрибуты форматирования встроенных стилей, а также создавать свои собственные стили.

Еще одно преимущество стилей, особенно в офисной среде, заключается в том, что используется стандартное оформление документов на основе ранее созданных стилей. После того как вы определите стиль для какого-нибудь типа абзаца, вам достаточно применить новый стиль, и абзац будет автоматически отформатирован в соответствии с атрибутами стиля. При каждом изменении атрибутов форматирования, связанных с данным стилем, все абзацы, к которым он применен, будут автоматически переформатированы. Стилю можно назначить клавиатурную комбинацию клавиш и вызывать ею оформление соответствующим стилем.

Верстка страниц многостраничного документа

Если система подготовки текста используется для создания и оформления многостраничного документа, то в тексте могут появиться новые структурные элементы: колонтитулы, сноски, закладки, перекрестные ссылки. Под закладкой (bookmark), или меткой, понимается определенное место в тексте документа, которому пользователь присваивает имя. В дальнейшем закладка в многостраничном документе может использоваться: – для быстрого перехода к месту документа, обозначенному закладкой; – создания перекрестных ссылок в документе. Иногда по ходу чтения документа необходимы дополнения к основному тексту, подстрочные примечания.

Подстрочные примечания оформляются сносками. В состав подстрочного примечания входят два неразрывно связанных элемента: знак сноски и текст собственно примечания. Знак сноски располагают в основном тексте у того места, к которому относится примечание, и в начале самого примечания.

Рекомендуется в текстовом материале использовать знак сноски в виде арабских цифр, а в цифровом – в виде букв или знаков. Перекрестная

ссылка – это текст, предлагающий читателю документа обратиться к другому фрагменту текста или рисунку, содержащемуся в тексте. В случае изменения названия раздела или расположения его на другой странице в результате коррекции документа подобный текст необходимо изменить вручную.

Наиболее мощные системы подготовки текстов позволяют автоматически отслеживать процесс изменения за счет организации перекрестных ссылок на элементы текста, отмеченные специальным образом как закладки, заголовки, сноски, рисунки или формулы. Колонтитулом (running head) называется одинаковый для группы страниц текст (графическое изображение), расположенный вне основного текста документа на полях печатной страницы. Различают верхний (header) колонтитул, который обычно расположен над текстом документа, и нижний (footer), располагаемый ниже основного текста. Порядковые номера страниц входят в колонтитул. Их называют колонцифрами. Стандартными параметрами оформления страниц документа являются: – поля страниц; – размер печатного листа и ориентация текста на бумаге; – расположение колонтитулов; – количество колонок текста (газетный стиль)

4. Базы данных

Сущность и основные понятия систем управления базами данных

Практически в любой сфере человеческой деятельности приходится в той или иной мере собирать, хранить и использовать различные данные. При этом используются разные способы и технологии работы с ними: внешне бессистемные (но понятные владельцу) записи в личных записных книжках, упорядоченная регистрация информации в журналах, ведение систематизированных картотек, обработка документов в организованном комплексе делопроизводства и т. п.

При всем разнообразии упомянутых методов и средств можно выделить общие признаки, характеризующие работу с данными:

- собираемые, хранимые и обрабатываемые данные относятся к определенной и ограниченной области деятельности, характерной для людей, их использующих, и называемой предметной областью',
- сами данные разбиты на определенные компоненты, различным образом связанные друг с другом, т. е. они структурированы и упорядочены;
- имеются определенные методы поиска и извлечения (выборки) необходимой информации и ее представления.

Совокупность структурированных и упорядоченных данных, относящихся к определенной предметной области, называется базой данных (БД), а система методов и средств сбора, регистрации, хранения, упорядочения, поиска, выборки и представления информации в БД называется системой управления базой данных (СУБД). При значительных объемах ин-

формации, хранящейся в БД, или при существенной ее значимости для деятельности возникает проблема надежности и скорости обработки данных. Эта проблема во многом может быть решена за счет использования компьютерных технологий. Соответствующие СУБД получили довольно широкое распространение, и значительную их часть составляют системы, основывающиеся на реляционном подходе.

В рамках этого подхода объекты, составляющие предметную область, описываются как совокупности атрибутов (свойств), находящихся в определенных отношениях (связях) друг с другом (отсюда и название реляционный: от англ. relation – отношение). Конкретная форма представления этой совокупности часто принимает вид таблицы.

Рассмотрим пример. Данные о сотрудниках некоторой проектной организации включают в себя: табельный номер сотрудника; фамилию, имя и отчество; дату рождения; домашний адрес; домашний телефон; дату поступления на работу; место работы; служебный телефон; должность; оклад; надбавку за стаж работы; проект, в котором участвует сотрудник; надбавку за участие в проекте. Эти данные можно представить в виде таблицы, в которой каждому виду данных соответствует свой столбец, а каждому конкретному сотруднику – строка. Каждая строка этой таблицы (отношения) называется записью, а ее отдельный элемент, соответствующий тому или иному столбцу, – полем.

Системой управления базами данных называют программную систему, предназначенную для создания на ЭВМ общей БД, используемой для решения множества задач. Подобные системы служат для поддержания БД в актуальном состоянии и обеспечивают эффективный доступ пользователей к содержащимся в ней данным в рамках предоставленных пользователям полномочий.

К наиболее популярным СУБД для вычислительных систем класса персональных компьютеров относятся dBASE IV, Microsoft Access, FoxPro, Paradox. Для более мощных систем предназначены СУБД Oracle, Informix. В определенной степени возможности управления данными имеются и у большинства современных табличных процессоров.

По степени универсальности различают два класса СУБД:

- системы общего назначения;
- специализированные системы.

СУБД общего назначения не ориентированы на какую-либо предметную область или на информационные потребности какой-либо группы пользователей. Каждая система такого рода реализуется как программный продукт, способный функционировать на некоторой модели ЭВМ в определенной операционной системе.

Специализированные СУБД создаются в редких случаях при невозможности или нецелесообразности использования СУБД общего назначения.

СУБД общего назначения – это сложные программные комплексы, предназначенные для выполнения всей совокупности функций, связанных с созданием и эксплуатацией БД информационной системы.

Используемые в настоящее время СУБД обладают средствами обеспечения целостности данных и надежной безопасности, что дает возможность разработчикам гарантировать большую безопасность данных при меньших затратах сил на низкоуровневое программирование. Продукты, функционирующие в среде Windows, выгодно отличаются удобством пользовательского интерфейса и встроенными средствами повышения производительности.

Рассмотрим основные характеристики некоторых СУБД – лидеров на рынке программ, предназначенных как для разработчиков информационных систем, так и для конечных пользователей.

Производительность СУБД Производительность СУБД оценивается:

- временем выполнения запросов;
- скоростью поиска информации в неиндексированных полях;
- временем выполнения операций импортирования БД из других форматов;
- скоростью создания индексов и выполнения таких массовых операций, как обновление, вставка, удаление данных;
- максимальным числом параллельных обращений к данным в многопользовательском режиме;
- временем генерации отчета.

На производительность СУБД оказывают влияние два фактора:

- СУБД, которые следят за соблюдением целостности данных, несут дополнительную нагрузку, которую не испытывают другие программы;
- производительность собственных прикладных программ сильно зависит от правильного проектирования и построения БД.

Обеспечение целостности данных на уровне БД

Эта характеристика подразумевает наличие средств, позволяющих удостовериться, что информация в БД всегда остается корректной и полной. Должны быть установлены правила целостности, и они должны храниться вместе с БД и соблюдаться на глобальном уровне. Целостность данных должна обеспечиваться независимо от того, каким образом данные заносятся в память (в интерактивном режиме, посредством импорта или с помощью специальной программы).

К средствам обеспечения целостности данных на уровне СУБД относятся:

- встроенные средства для назначения первичного ключа, в том числе средства для работы с типом полей с автоматическим приращением, когда СУБД самостоятельно присваивает новое уникальное значение;

– средства поддержания ссылочной целостности, которые обеспечивают запись информации о связях таблиц и автоматически пресекают любую операцию, приводящую к нарушению ссылочной целостности.

Некоторые СУБД имеют хорошо разработанный процессор СУБД для реализации таких возможностей, как уникальность первичных ключей, ограничение (пресечение) операций и даже каскадное обновление и удаление информации. В таких системах проверка корректности, назначаемая полю или таблице, будет проводиться всегда после изменения данных, а не только во время ввода информации с помощью экранной формы. Это свойство можно настраивать для каждого поля и для записи в целом, что позволяет контролировать не только значения отдельных полей, но и взаимосвязи между несколькими полями данной записи.

Обеспечение безопасности

Некоторые СУБД предусматривают средства обеспечения безопасности данных.

Такие средства обеспечивают выполнение следующих операций:

- шифрование прикладных программ;
- шифрование данных;
- защиту паролем;
- ограничение уровня доступа (к БД, к таблице, к словарю, для пользователя).

Работа в многопользовательских средах

Обработка данных в многопользовательских средах предполагает выполнение программным продуктом следующих функций:

- блокировку БД, файла, записи, поля;
- идентификацию станции, установившей блокировку;
- обновление информации после модификации;
- контроль за временем и повторение обращения;
- обработку транзакций (транзакция – последовательность операций пользователя над БД, которая сохраняет ее логическую целостность);
- работу с сетевыми системами.

Импорт-экспорт

Эта характеристика отражает:

- возможность обработки СУБД информации, подготовленной другими программными средствами;
- возможность использования другими программами данных, сформированных средствами СУБД.

Возможности запросов и инструментальные средства разработки прикладных программ СУБД, ориентированные на разработчиков, обладают развитыми средствами для создания приложений.

К элементам инструментария разработки приложений можно отнести:

- мощные языки программирования;

- средства реализации меню, экранных форм ввода-вывода данных и генерации отчетов;
- средства генерации приложений (прикладных программ);
- генерацию исполнимых файлов.

Функциональные возможности доступны пользователю СУБД благодаря ее языковым средствам.

Реализация языковых средств интерфейсов может быть осуществлена различными способами. Для высококвалифицированных пользователей (разработчиков сложных прикладных систем) языковые средства чаще всего представляются в их явной синтаксической форме.

5. Программные продукты моделирования проектов

В настоящее время рынок программных продуктов по управлению проектами продолжает развиваться, появляются новые прикладные программы и расширяются функциональные возможности прежних. Причем предлагаемые программные продукты решают практически один и тот же спектр задач и схожими методами, а значит, различия между ними для рядового пользователя практически неуловимы.

К программам, позволяющим в какой-то степени автоматизировать проектный бизнес, относятся Microsoft Project, Open Plan, Cobra и Project Expert. Представленные на рынке пакеты прикладных программ соответствуют требованиям, предъявляемым пользователями к разработкам такого рода.

Решение, предназначенное для управления проектами, должно обеспечивать как минимум следующий набор функциональных возможностей: средства проектирования структуры работ проекта; средства ресурсного планирования; инструменты стоимостного анализа; средства контроля за исполнением проекта; средства создания отчетов и графических диаграмм.

В условиях конкуренции каждый разработчик пытается улучшить какие-либо характеристики программного продукта по сравнению с другими похожими пакетами прикладных программ. В результате для создания бизнес-планов, разработки инвестиционных проектов и анализа их эффективности следует использовать Project Expert, для автоматизации финансовой системы управления бюджетом проектов – Cobra. Microsoft Project и Open Plan – универсальные программные продукты, каждый из которых также имеет преимущества.

Несмотря на наполненность рынка программных продуктов по управлению проектами, появляются новые разработки. "1С-Рарус: Управление проектами" является одной из них. Изначально продукт создавался как внутренний инструмент компании "1С-Рарус", применяемый для автоматизации процесса управления проектами по внедрению заказных информационных систем, затем был модифицирован и сегодня представляет

собой типовое решение, полезное для компаний, работающих в проектно-ориентированном бизнесе. Программный продукт "1С-Рарус: Управление проектами 1.0" предназначен для планирования, организации, координации и контроля проектных работ и ресурсов и является дополнением к компоненте "Бухгалтерский учет" программы "1С:Предприятие" версии 7.7. Разработка содержит традиционный набор средств описания комплекса работ проекта и связей между ними, благодаря чему можно установить глобальные параметры планирования проекта и логическую структуру комплекса работ, а также сформировать многоуровневое представление проекта и т.д. В продукте заложены широкие возможности структурирования проектов, которые позволяют формировать иерархию проектов компании с заданным числом этапов и задач для каждого проекта. Инструменты управления ресурсами проекта обеспечивают гибкое распределение и контроль за использованием оборудования, материалов, финансов и персонала. Управление проектом по временным параметрам осуществляется путем составления календарных планов, что гарантирует согласованную работу всех участников проекта, а также дает возможность контролировать доходы и затраты на любом уровне иерархической структуры проекта. В "1С-Рарус:Управление проектами" реализованы диаграмма Гантта и сетевой график, поэтому можно получать управленческие отчеты, необходимые для планирования и контроля отдельных проектов и их групп.

Исходные позиции

В основе современных методов управления проектами лежат методики сетевого планирования, разработанные в конце 50-х годов в США. В 1956 г. М. Уолкер из фирмы "Дюпон", исследуя возможности более эффективного использования принадлежащей фирме вычислительной машины Univac, объединил свои усилия с Д. Келли из группы планирования капитального строительства фирмы "Ремингтон Рэнд". Они попытались использовать ЭВМ для составления планов-графиков крупных комплексов работ по модернизации заводов фирмы "Дюпон". В результате был создан рациональный и простой метод описания проекта с использованием ЭВМ. Первоначально он был назван методом Уолкера-Келли, а позже получил название **Метода Критического Пути** – МКП (или СРМ – *Critical Path Method*).

Параллельно (1958г.) и независимо консалтинговой фирмой "Буз, Аллен энд Гамильтон" для реализации проекта разработки ракетной системы "Поларис" был разработан метод анализа и оценки (пересмотра) программ **PERT (Program Evaluation and Review Technique)**. На его разработку, по заявлениям фирмы, ушло 15 лет, таким образом, начало работ относилось к 1943г.

Идеи, сходные с идеями, положенными в основу системы PERT, были еще в 30-х годах предложены в советском капитальном строительстве (на строительстве Магнитогорского металлургического комбината), но в то

время они не получили распространения и для них не были произведены необходимые математические разработки.

Однако это не означает, что в нашей стране идеи метода никого не интересовали. Благодаря усилиям С.П. Никанорова, в 60-е годы Министерство обороны в лице подведомственных институтов активно занялось работками в этой области.

Если вспомнить, сколько стоил в то время вычислительный ресурс – становится понятным, что только крупные корпорации и правительства могли использовать эти методики.

С течением времени и удешевлением вычислительного ресурса, Системы управления проектами стали более распространенными.

Хочется сразу расставить точки над *i* и определить, о чем пойдет речь. В данной статье мы не будем рассматривать Корпоративные информационные системы (**КИС**) и интегрированные системы управления предприятием. Мы рассмотрим более узкий круг. То, что традиционно называется системами управления проектами (**СУП**).

Перечислим перечень основных задач, для решения которых используются системы управления проектами:

- разработку расписания исполнения проекта без учета ограниченности ресурсов;
- разработку расписания исполнения проекта с учетом ограниченности ресурсов (*leveling*);
- определение критического пути и резервов времени исполнения операций проекта;
- определение потребности проекта в финансировании, материалах и оборудовании;
- определение распределения во времени загрузки возобновляемых ресурсов;
- анализ рисков и планирование расписания с учетом рисков;
- учет исполнения проекта;
- анализ отклонений хода работ от запланированного и прогнозирование основных параметров проекта.

Как правило, СУП делятся на системы начального уровня, к которым, учитывая их функционал, наиболее применим термин **Системы календарного планирования и контроля (СКПК)** и профессиональные системы управления проектами. Хотя в последние три года отмечается устойчивая тенденция “подрастания” систем начального уровня к профессиональным пакетам и еще более активное расширение функциональности последних, цены на системы из разных групп могут заметно различаться. Если СКПК попадают в диапазон \$200-800, то профессиональные СУП могут стоить заметно больше \$5000.

В настоящее время существует несколько сотен систем, так или иначе, реализующих функции СКПК. Однако разнообразная “заточенность” и

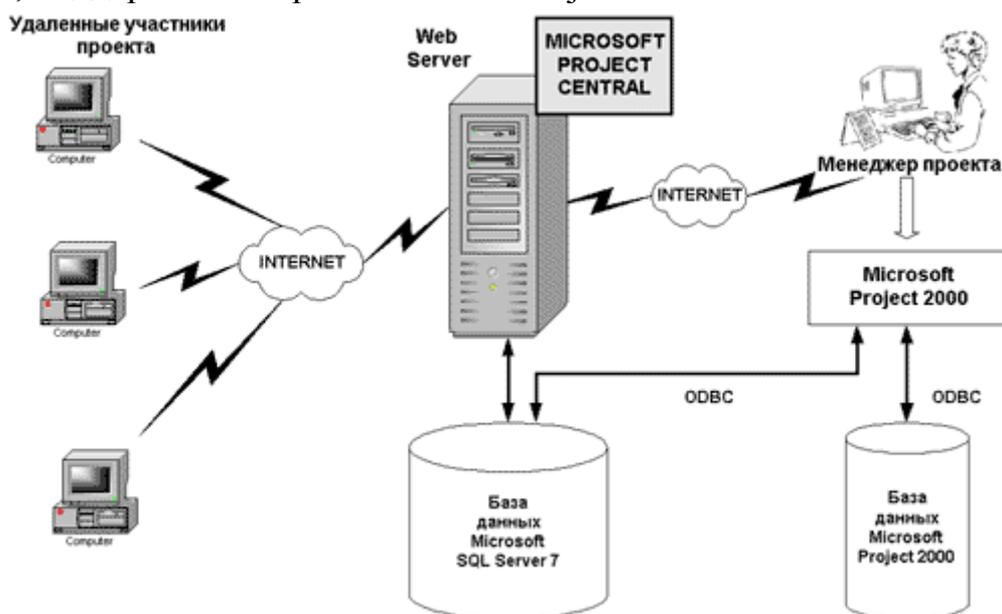
“раскрученность” их делают свое ограничительное дело. Реально, на российском рынке стабильно присутствует не более 10 систем. Среди них есть и отечественные разработки.

Системы начального уровня

Принципиальных функциональных отличий между СКПК начального уровня на самом деле не так много. Практически все они имеют сходный набор функций. Перечислим основной, де-факто, стандартный их набор:

- Поддержка расписания из неограниченного количества операций (вы встречали такое расписание в *практике?*) с учетом приоритетов операций, расчет критического пути, вычисление резервов времени; длительность в часах, днях, неделях или комбинированная;
- Умение работать с пользовательскими календарями для операций и ресурсов;
- Поддержка всех видов связей, типов работ (task, milestone, hammock), типов ресурсов (возобновляемые, не возобновляемые);
- Способность работать с иерархической структурой работ (WBS – Work Breakdown Structure);
- Возможность выполнения выборки, сортировки, группировки, суммирования, по кодам WBS и ID работ;
- Поддержка основных видов визуального представления (диаграмма Ганта, PERT-диаграмма, таблица работ/ресурсов, таблица связей, гистограммы ресурсов).

Для обмена проектными данными между СКПК очень часто используется формат обмена данными mrx. По сути, он представляет из себя структурированный текстовый файл, с запятыми в качестве разделителя. Недостатком этого формата является отсутствие возможности передавать данные, поддержки которых нет в MS Project.



MS Project (разработчик – **Microsoft**) Этот пакет используют для планирования своих проектов около 3 миллионов людей. Его стандартный *офисный* интерфейс позволяет быстро научиться использовать продукт. Ранние версии этого продукта не особенно блистали своей функциональностью, однако версия **MS Project 2000** радует своими обширными возможностями интеграции с другим ПО от **Microsoft**. Главное отличие версии **MS Project 2000** от предыдущих версий – **Microsoft Project Central**. Это приложение для совместного управления проектами с помощью средств WEB, позволяет организовать двухсторонний обмен данными между всеми участниками проекта, а также предоставления информации лицам у которых не установлен Microsoft Project 2000.

К примеру, поддерживается обмен информацией с Outlook. менеджер проекта имеет возможность передать исполнителям данные о задачах, которые необходимо выполнить, а те, в свою очередь, могут информировать его обо всех изменениях в рабочем календаре. Кроме того, пользователи MS Outlook 2000 имеют возможность просматривать всю проектную информацию из этого приложения. Явный, на взгляд автора, недостаток последней версии – прекращение поддержки формата *mrx*.

Time Line (разработчик – Time Line Solutions) Очень многие компании в нашей стране, в том числе и строительные, начинали свой путь к внедрению систем управления проектами именно с этого продукта. Этот пакет начал продаваться еще в начале девяностых. Были локализованы две версии – 5.0 для DOS и 1.0 для Windows. Отличная функциональность и при этом простота использования, сделали его весьма распространенным пакетом. Очень хорошей, по тем временам, была возможность создание вычисляемых пользовательских полей. В дистрибутив пакета входит генератор отчетов Crystal Report.

В 1995 году, уже под лейблом **Symantec**, была выпущена версия 6.5 для Windows. Недостатком этой версии можно считать не очень хорошо реализованный принцип WYSIWYG. На этом развитие пакета, к сожалению, остановилось. Локализованной версии выпущено не было. По сведениям компании, занимавшейся продвижением **Time Line** на российском рынке, продажи его прекращены около 2 лет назад.

SureTrak Project Manager (разработчик – Primavera inc. / представитель в России – ПМ СОФТ).

Являясь, младшим (и самым дешевым – стоимость в России за 5 лет осталась неизменной \$700) продуктом в семействе Primavera, **ST** позиционируется как продукт начального уровня для управления несложными проектами в небольших компаниях. Умеет читать формат *mrx* и сохранять в нем проектные данные. Интерфейс – вполне стандартный. Очень хорошо реализован принцип WYSIWYG и масштабирование временной оси при отображении диаграммы Ганта. Совместим с MAPI-совместимыми системами электронной почты (умеет отправлять с помощью них данные проек-

тов). Встроенный wizard “Быстрый старт” проектов помогает создать систему кодов для типовых проектов (правда до её четвертого шага доходить весьма нудно и незачем).

Весьма скромные минимальные системные требования: процессор 386 и выше, 4 MB RAM, 15 MB свободного дискового пространства, Windows 3.x, NT, 95, или OS/2. При установке под NT или Windows 2000, требуется дополнительно скачать и установить драйвер для hasp-ключа. Для активного продвижения на отечественном рынке этот пакет был полностью локализован. В российском варианте поставки русскоязычный интерфейс, система помощи и руководство пользователя. Из особенностей можно отметить удобную функцию “луч” (Progress Spotlight). При выделении на временной оси (диаграмме Ганта) временного промежутка, в таблице работ выделяются цветом операции, выполнение которых запланировано в этот временной интервал. SureTrak имеет как собственный формат данных, так и без каких либо дополнительных настроек “понимает” формат P3. В настоящее время представлен версией за № 2.0.

СУП для профи

В отличии от СКПК, профессиональные системы управления проектами в своей функциональности уже заметно отличаются друг от друга. И это, как правило, уже не отдельные программы, а комплексы, в состав которых входят различные утилиты и модули, предназначенные для решения специфических задач.

Primavera Project Planner (разработчик – Primavera inc. www.primavera.com представитель в России – ПМ СОФТ www.primavera.msk.ru).

Для построения интегрированной системы управления проектами компания ***Primavera inc.*** предлагает несколько продуктов. Для использования на нижних уровнях управления уже упоминавшийся **SureTrak Project Manager**, профессиональный пакет управления проектами Primavera Project Planner (P3) для работы со сложными многоуровневыми иерархическими проектами и систему масштаба предприятия, работающую по технологии клиент/сервер **Primavera Project Planner for the Enterprise (P3e)**.

В качестве системы управления контактами, предлагается полностью локализованный **Expedition**; обеспечивать доступ к проектной информации используя Интернет призван **Webster for Primavera**.

Такое разнообразие может сбить с толку, поэтому мы рассмотрим Primavera Project Planner (P3) как продукт, наиболее близкий к теме данного обзора.

Интерфейс системы – стандартный, оконный. Локализация коснулась всего, кроме системы меню (названия полей, встроенные отчеты, руководство пользователя). В версии 1.0 было ограничение на количество одновременно открытых проектов – не более 4, однако в следующих про-

ектах это ограничение снято. В поставке – несколько десятков стандартных шаблонов представления проекта (в документации – макетов (layout)), пользователю предоставляется возможность создавать и сохранять собственные макеты. Поставляемый в составе пакета генератор отчетов Report Smith позволяет создавать любые табличные и графические отчетные формы. Иерархическая организация проекта по произвольной комбинации кодов. Радует отличная реализация принципа WYSIWYG при выводе отчетов на печать.

Для моделирования проекта доступен обширный набор инструментов, включающий в себя до 20 уровней WBS и 16 пользовательских полей данных. Реализованы 9 типов работ (задача, веха, гамак, встреча и др.), все типы зависимостей между работами; 10 типов ограничений. Текущее расписание проекта может сравниваться с неограниченным числом базовых планов.

Развита функция глобальной замены для внесения изменений в данные проекта с использованием логических, арифметических и строковых выражений.

Для управления ресурсами и стоимостями доступны все, стандартные для такого класса продуктов, инструменты. Стоимости ресурсов во времени, а так же их пределы потребления могут быть различными. Особенно интересной представляется возможность создавать собственные профили использования ресурсов в дополнение к 10 существующим.

Структура статей затрат может поддерживать неограниченное количество счетов с 12 разрядным кодом.

В пакете реализован анализ отклонений хода работ от запланированного Методом освоенного объема (Cost/Schedule Control System Criteria – C/SCSC) и прогнозирование основных параметров проекта. В качестве средства анализа рисков предлагается продукт **Monte Carlo**. Он позволяет оценить вероятность выполнения проекта в заданные сроки в пределах бюджета.

P3 умеет читать формат mrx и сохранять в нем проекты. Кроме того, имеется экспорт данных в форматы dBase и Lotus. Для двустороннего обмена данными с удаленными пользователями предназначена функция Primavera Post Office.

В целом можно сказать, что P3 – функционально развитый и удобный инструмент.

Open Plan – разработчик – Welcom Software Technology www.wst.com / представитель в России – A-Project Technologies (в настоящее время – Департамент управления проектами холдинга “Ланит” www.projectmanagement.ru)

Этот продукт позиционируется как профессиональная система управления проектами масштаба предприятия. Выпускается в трех верси-

ях: Enterprise, Professional и Desktop. По сведениям специалистов из *A-Project Technologies* версия Enterprise в России еще не поставлялась.

Интерфейс продукта весьма оригинален. Рабочее пространство представлено в виде нескольких рабочих столов, на которых помещаются ярлыки к стандартным объектам (файлы проектов, календарей, ресурсов, кодов, шаблонов), так и к любому файлу. При открытии проекта открывается “записная книжка проекта” – набор рабочих столов с ярлыками к файлам, непосредственно относящимся к проекту. В поставку входит несколько десятков наиболее распространенных шаблонов представления проекта. Применение шаблона к проекту осуществляется простым перетаскиванием нужного ярлыка на записную книжку проекта. Отдельного упоминания заслуживает функция “*Директор Управления Проектами*” (ДУП). ДУП это инструментарий автоматизации повторяющихся процессов при управлении проектами. Объектами ДУП могут быть не только стандартные формы, представления и процедуры Open Plan, но и объекты из других приложений, например, текстового редактора, электронных таблиц, САД. В поставке – 35 стандартных шаблонов ДУП, разбитых, согласно рекомендациям PMI (www.pmi.org) на 8 категорий. Естественно, есть функция создания и сохранения пользовательских шаблонов представления и шаблонов ДУП.

В продукте весьма развита система ресурсного планирования. Реализовано два базовых метода расчета расписания:

- **Ресурсное планирование при ограниченном времени** – приоритетной является необходимость придерживаться общей даты завершения проекта при попытке минимизировать степень перегрузки ресурсов. В результате ресурсы могут быть перегружены.

- **Ресурсное планирование при ограниченных ресурсах** – приоритет отдается предотвращению перегрузки ресурсов, даже если это приведет к выходу проекта за рамки расписания. При этом замедляется завершение проекта на столько, на сколько это необходимо для полного избежания перезагрузки ресурсов.

Реализован тип материальных ресурсов с ограниченным сроком хранения. При назначении исполнителей на операции можно указывать требуемую квалификацию или альтернативный ресурс и тогда, при ресурсном планировании, система предложит наиболее оптимальный, с точки зрения загрузки, ресурс.

Благодаря иерархической организации ресурсов, можно создавать любые структуры статей затрат.

Следует особо отметить, что функция анализа рисков – встроена в систему, тогда как в некоторых продуктах она поставляется как отдельный модуль. Для длительности избранных или всех работ проекта вводятся оптимистическая и пессимистическая оценки. Далее по методу Монте-Карло определяется вклад вероятностей в даты проекта.

Возможности сортировки, фильтрации, создания пользовательских полей и глобальной замены традиционно сильны для продуктов такого класса. Можно пользоваться стандартным набором или создать собственные. Различий в интерфейсе версий нет. Open Plan Desktop ограничен функционально. В ней присутствуют все функции для планирования и контроля за выполнением проекта, но нельзя работать с внешними подпроектами, создавать пользовательские поля, отчеты, шаблоны представлений, изменять настройки процедур ДУП, выполнять анализ рисков.

Стоимость Open Plan Professional около \$ 6000, версии Desktop ~ \$1000 (могут меняться в зависимости от комплекта поставки).

При использовании собственного формата хранения данных, разграничение уровней доступа к проектным данным производится с помощью специальной утилиты SysAdm. Если же данные проектов хранятся с использованием СУБД, эти операции должны выполняться средствами СУБД. В системе имеется встроенная функция создания архива проекта (backup) в одном файле. Хотелось бы отметить, что формат файлов хранения данных проекта открыт и описан в Руководстве разработчика.

В состав продукта входит модуль Web Publisher, с помощью которого осуществляется публикация данных проекта на веб-сервере. Этот модуль хотя и делает свое дело, но его реализация далеко не идеальна.

В качестве системы управления бюджетом проектов Welcom Software Technology предлагает продукт Cobra.

Совместное использование Cobra с Open Plan или с другой СУП позволяет построить интегрированную систему управления календарным графиком и затратами проекта.

Spider Project (разработчик/представитель в России – компания “Технологии управления “Спайдер”, www.spiderproject.ru).

Без преувеличения можно сказать, что **Spider Project** лучшая *отечественная система управления проектами*. Версия под DOS появилась еще в 1992 году. От версии к версии заметно улучшается не только интерфейс системы, но и ее функциональность. Текущей является версия 7.23 под Windows 9x/NT/2000.

Минимальные требования к системе: процессор i486 или выше; операционная система Windows (95, 98, 2000, NT); оперативная память не менее 32М; свободное место на диске для установки программы не менее 25М, свободное место на диске для хранения проектов около 1500К на каждые 1000 операций проекта.

Рабочее пространство главного окна разбито на три функциональные зоны (см. скриншот). В левой её части – ярлыки к открытым проектам. В средней части – 16 ярлыков на шаблоны представления и данные проекта. В правой части располагаются ярлыки на открытые документы проекта. Документ проекта можно создать из текстовых файлов, html-файлов или файлов баз данных.

У этого продукта много отличий от западных собратьев, однако основным из них является подход к определению длительности операций. В большинстве известных пакетов операции характеризуются длительностью их исполнения. В Spider Project наряду с длительностями можно задавать физические объемы работ на операциях. Длительность определяется пакетом в процессе составления расписания работ в зависимости от производительности назначенных ресурсов. В связи с этим имеется отличие и в определении задержек на связях операций. Наряду с положительными и отрицательными временными задержками, реализованные во всех пакетах, можно использовать и объемные задержки. Дело в том, что с временными задержками может возникнуть ситуация, когда работа началась, но исполняется медленнее, чем было запланировано и временная задержка может исчерпаться раньше, чем будет выполнен запланированный объем работ.

Кроме отдельных ресурсов можно задавать мультиресурсы и пулы.

Мультиресурсы – это группы ресурсов, которые выполняют работы вместе (например, бригада). Мультиресурсы можно назначить на исполнение операций целиком, что означает назначение всех ресурсов, которые в них входят. Пулы – это группы взаимозаменяемых ресурсов.

Пакет позволяет использовать неограниченное количество составляющих стоимости, причем в разных валютах. Так же можно создать неограниченное количество различных иерархических структур работ и ресурсов.

Для анализа исполнения проекта, а также для анализа “что если” очень важно иметь возможность сохранять прежние версии проекта и иметь возможности для сравнения и анализа отклонений текущей версии проекта от предыдущих. В Spider Project есть возможность хранить неограниченное количество версий проекта и анализировать ход исполнения работ не только по сравнению с какой-то базовой версией, но и с любой другой.

Расчет расписания проекта методом критического пути производится без учета ограничения по ресурсам и имеет точное математическое решение. Если же при расчетах учитывается ограниченность ресурсов, то понятие резервов, в том числе и полного резерва (total float) теряет смысл. В Spider Project вычисляется ресурсный критический путь и резервы сроков исполнения операций с учетом ограниченности ресурсов.

Алгоритм анализа рисков так же отличается от реализованного в других системах. При моделировании рисков в качестве исходной информации используются не оценки длительности (оптимистические, пессимистические), а оценки производительности ресурсов.

Непривычно, но достаточно продумано, реализована поддержка групповой работы над проектом. В Spider Project нет одновременного доступа на изменение данных. Ответственный за свою часть проекта (фазу) представляет менеджеру проекта свои файлы. И решение принять или от-

вергнуть изменения остается за менеджером проекта. Именно такое решение, по мнению разработчиков, позволяет избежать неразберихи при изменении проектных данных, и, как следствие, траты времени на вылавливание багов. С этих позиций разработана и система групповой работы через интернет.

Система взаимодействия между участниками проекта с использованием внутрифирменной Intranet или Internet по следующему механизму:

- созданная главным менеджером полная версия проекта передается на сервер с указанием списка пользователей и уровня доступа тех, которым она предназначена,
- пользователи системы согласно включенным в список ограничениям по доступу к проектам, могут получить план проекта – только для чтения или его фазу (подфазу) для управления реализацией,
- в результате выполнения функции управления пользователь передает измененный план (фазы, подфазы) обратно на сервер, откуда он может быть получен руководителем проекта.

При обращении к серверу система проводит идентификацию пользователя, обеспечивая, таким образом, разграничение доступа к проектам.

Обмен данными между сервером и клиентами осуществляется с использованием протокола FTP, что позволяет развернуть систему на любой платформе. Проект отправляется на сервер непосредственно из пакета при выборе пункта меню "Отправить". FTP сервер служит таким же хранилищем проектов, как и другие директории (Рабочее, Центр, Архив) – входя на сервер, пользователь видит список доступных для него проектов и открывает их прямо в Спайдере.

Взаимодействие между участниками проекта можно осуществлять через несколько серверов. Например, главный менеджер отправлять проекты может на один сервер, а получать с другого.

Spider Project поддерживает OLE (в визуальные представления можно вставлять текст и графику).

Экспорт данных проекта в другие приложения осуществляется с помощью формата csv.

Также следует отметить хорошую справочную систему продукта, в которую, помимо руководства пользователя включен переработанный русский перевод PMBok (Project Management Body of Knowledge).

На веб-сайте компании доступна демо-версия продукта, уместающаяся на 4 трехдюймовых дискетах. Демо-версия ограничена количеством работ в проекте – 40 без учета фаз и отсутствием функций экспорта данных.

Из наиболее известных проектов, при управлении которыми применялся Spider Project, называются строительство в 1997г. Олимпийской деревни для Всемирных Юношеских Игр в Москве (бюджет \$250 млн), строительство Каспийского трубопровода, реконструкция Рязанского НПЗ.

Плата за популярность?

Все большая потребность компаний в системах управления проектами подтверждается не только присутствием разработчиков и продавцов на IT-шных (Softtool) и специализированных (“Управление-2000”) выставках, но и интересом к ним бутлегеров. Многие из описанных систем при желании, можно найти на “Горбушке” или в интернете. Конечно, об этом знают и разработчики. Причем отмечается две позиции:

1. “Пусть воруют – нам нужна лишняя реклама; серьезным пользователям нужна поддержка, а за ней к нам придут”. Такую позицию занимают разработчики системы Spider.

2. Усиление и усложнение систем защиты от копирования. Если ранние версии систем (P3 1.0 и OpenPlan 2.1) защищались только ключом (hard key), то следующие версии (OpenPlan 2.5) имеют изощренные инсталляторы с привязкой к hard’у и последующим получением кода авторизации непосредственно у разработчиков.

Оценку адекватности взглядов разработчиков оставим читателю.

Камни в огород

По оценкам специалистов, основным недостатком западных систем, с точки зрения российских традиций управления, является отсутствие понятия “объем работ”. Планирование осуществляется в терминах продолжительности операции (original duration). И если в одних типах проектов (инновационные) это не проблема, то в других, в частности, строительных, создание модели проекта без применения понятия “объем работ” – заведомое признание того, что модель имеет большие допущения.

Возможные решения этой проблемы:

- Радикальный – использовать системы, в логике алгоритмов которых изначально присутствует понятие “объем работ”. Примером такой системы может служить отечественная разработка Spider (www.spiderproject.ru).

- Другое решение – более гибко. Искусственная реализация понятия “объем работ”. Можно изменить структуру базы данных проекта или воспользоваться встроенными пользовательскими полями и логически связать их с проектными данными с помощью встроенных макроязыков или внешних программных модулей.

Выбор системы

Если потребность бизнеса приведет вас к решению о внедрении СКПК, перед вами встанет вопрос выбора той или иной системы. Очень советуем вспомнить мысль о названии яхты и ее плавании.

Наилучшим методом автору представляется такой: построить матрицу, строки которой – необходимые *вам* функции и *ваши* требования к системе, а в столбцах – оценки рассматриваемых систем. Причем не оценки, взятые из рекламных буклетов и различных сравнительных таблиц”,

надерганных с сайтов разработчиков, а оценки выставленные пользователями.

Требования могут быть, например, такими: “нам обязательно нужен русский интерфейс пользователя”, “как хранит данные проекта система – в собственном формате или она умеет работать с СУБД; а нужно ли нам это умение”.

Хотя выбор системы должен быть оптимальным, не стоит забывать, что программная СУП – всего лишь мощный инструмент, позволяющий если не исключить, то сильно уменьшить количество рутинных операций.

6. Глобальная сеть

В настоящее время применение компьютерных информационных технологий подразумевает повсеместное сетевое использование компьютеров, т. е. их совместное применение за счет соединения друг с другом и объединения их вычислительных мощностей и информационных ресурсов.

В малом бизнесе вычислительная сеть объединяет несколько персональных компьютеров, в то время как в межнациональных корпорациях в единую сеть объединяются десятки тысяч компьютеров.

Глобальная (крупномасштабная) вычислительная сеть WAN (Wide Area Network) представляет собой множество географически удаленных друг от друга компьютеров, совместное взаимодействие которых обеспечивается коммуникационной сетью передачи данных и сетевым программным обеспечением.

Основу WAN составляют мощные вычислительные системы, являющиеся различного рода серверами, а также специализированные компьютеры, выполняющие функции коммуникационных узлов. Пользователи персональных компьютеров становятся абонентами сети посредством подключения своих ЭВМ именно к этим вычислительным или коммуникационным узлам. WAN может носить как ведомственный, так и общенациональный и даже интернациональный характер.

Общими признаками WAN являются, во-первых, значительный масштаб сети (как по территориальному распределению, так и по числу узлов), а во-вторых, неоднородность сети (т. е. различный тип архитектуры и программного обеспечения узлов), что и определяет дополнительные сложности организации взаимодействия сетевых элементов. В частности, масштаб WAN требует решения проблем общей адресации сетевых узлов и маршрутизации передачи данных между ними.

Интернет – вычислительная сеть, объединяющая миллионы компьютеров по всему миру, фактически является конгломератом многих глобальных, региональных, университетских и учрежденческих сетей, а также сетей коммерческих фирм (провайдеров), которые предоставляют доступ к Интернету индивидуальным клиентам.

В Интернете нет центрального управляющего органа, а следовательно, выход из строя любого из существующих узлов или появление новых узлов не оказывают никакого влияния на общую работоспособность сети.

Однако архитектура коммуникационной системы Интернет имеет вполне определенный иерархический характер. В этой иерархической архитектуре ограниченный набор дорогостоящих магистральных каналов с высокой пропускной способностью, составляющих так называемую опорную или базовую сеть, соединяет между собой сети со средней пропускной способностью, к которым, в свою очередь, подключаются отдельные организации со своими клиентами.

Локальные вычислительные сети (ЛВС) или LAN (Local Area Network), обеспечивая взаимодействие небольшого количества однородных компьютеров на небольшой территории, имеют по сравнению с WAN менее развитую архитектуру и используют более простые методы управления взаимодействием узлов сети. При этом небольшие расстояния между узлами сети и простота управления системой связи позволяют обеспечивать в LAN более высокие скорости передачи данных.

Термин *internet* (со строчной буквы) обозначает локальную или региональную сетевую среду, объединенную с помощью средств маршрутизации, которые управляют пересылкой данных на основе общего пространства логических адресов узлов, т. е. обеспечение основных сетевых сервисов Интернета в пределах локальной или региональной сети.

Термин *intranet* обозначает изолированное пределами одной организации обеспечение сетевого доступа к общим данным при поддержке их разделения между отдельными подразделениями. Часто под *intranet* подразумевается обеспечение основных сетевых сервисов Интернета в пределах корпоративной ЛВС.

Термин *extranet* обозначает сетевое объединение нескольких организаций, обеспечивающее прямой доступ к приложениям каждой из сторон. Первоначально такое объединение осуществлялось за счет выделенных сетевых соединений. В настоящее время прямые выделенные соединения вытесняются виртуальными частными сетями VPN (Virtual Private Networks). По мере развития в Интернете средств ведения электронной коммерции и стандартов шифрования данных необходимость использования выделенных соединений, по всей видимости, полностью исчезнет. Городские (региональные) сети (или сети мегаполисов) – Metropolitan Area Networks (MAN) – являются менее распространенным типом сетей.

Эти сети появились сравнительно недавно. Они предназначены для обслуживания территории крупного города – мегаполиса. В то время как локальные сети наилучшим образом подходят для разделения ресурсов на коротких расстояниях, а глобальные сети обеспечивают работу на больших расстояниях, но с ограниченной скоростью и небогатым набором услуг, сети мегаполисов занимают некоторое промежуточное положение. Они ис-

пользуют цифровые магистральные линии связи, часто оптоволоконные, со скоростями от 45 Мбит/с, и предназначены для связи локальных сетей в масштабах города и соединения локальных сетей с глобальными.

7. Облачные сервисы

Описание проблемы

В настоящее время без использования современных информационных технологий не может эффективно работать ни одно образовательное учреждение. При этом содержание и развитие собственной IT-инфраструктуры при каждом образовательном центре обходится очень дорого. С каждым годом уровень данных затрат все больше и больше возрастает. Учреждения расходуют большие суммы на компьютерную технику, телекоммуникационное оборудование и программное обеспечение. Помимо вышеуказанных затрат значительные финансовые вложения требуются и для поддержания высокого уровня профессионализма этих сотрудников.

"Облачные вычисления" (Cloud computing) являются хорошей альтернативой классической модели обучения. Главным ее плюсом можно считать существенную экономию средств образовательного учреждения, в котором они используются. Ведь в этом случае компьютерная инфраструктура и/или информационные сервисы предоставляются как услуги "облачного" провайдера. Документы, электронные письма, программы и прочие данные участников образовательного процесса хранятся на удаленных серверах провайдера. При этом для учреждения нет необходимости содержать собственную дорогостоящую IT-инфраструктуру и переплачивать за вычислительные ресурсы, которые в большинстве случаев не задействованы на полную мощность. Единственное, чем необходимо обеспечить преподавателей и обучающихся с использованием облачных технологий, – это доступ к сети Интернет.

В настоящее время существует множество поставщиков облачных решений. Такие крупные компании как Amazon, Google, Microsoft и т. д. предлагают значительные скидки образовательным учреждениям, за счёт чего они получают доступ к облачным сервисам практически бесплатно.

Надежность, доступность и легкая масштабируемость являются ключевыми достоинствами облачных технологий. Может ли все это означать, что в скором времени большая часть образовательных услуг будет предоставляться на базе облачных вычислений? Приведет ли это к полному отказу образовательных учреждений от собственных громоздких IT-инфраструктур?

Настоящий курс ставит целью рассмотреть и оценить все преимущества и недостатки использования облачных вычислений в сфере образования, а также даёт практические рекомендации по применению облачных вычислений в процессе обучения как в школе, так и в вузах.

Характеристики облачных вычислений

В облачных вычислениях выделяют следующие ключевые характеристики:

- **Самообслуживание по требованию.** Потребитель самостоятельно выбирает, каким набором вычислительных возможностей и ресурсов он будет пользоваться (например, сетевые хранилища, базы данных, процессорное время, объем оперативной памяти). Также потребитель может при необходимости изменять этот набор без согласования с провайдером в автоматическом режиме.

- **Высокая эластичность (гибкость) сервисов.** Вычислительную мощность можно легко уменьшить или увеличить, исходя из потребностей пользователя. В случае высокой нагрузки на сервис количество ресурсов оперативно повышается, в случае уменьшения нагрузки – ресурсы освобождаются. Если образовательному учреждению потребуется срочно увеличить объем вычислительных ресурсов, то руководству учреждения не придется тратить средства и время на закупку и настройку дополнительного оборудования и программного обеспечения, которое впоследствии может использоваться достаточно редко.

- **Возможность объединения ресурсов.** Вычислительные ресурсы "облачного" провайдера группируются в пулы с возможностью динамического перераспределения физических и виртуальных ресурсов между конечными потребителями. С применением современных технологий виртуализации это позволяет "облачному" провайдеру легко наращивать мощности и заменять вышедшее из строя оборудование без снижения уровня производительности и надежности.

- **Учет потребления ресурсов и оплата по факту использования.** Потребители платят только за фактически потребленные услуги (например, за объем переданной информации, пропускную способность и т. д.).

- **Технологичность.** Можно смело утверждать, что в дата-центрах поставщиков облачных услуг используются более современные инновационные технологии, чем в большинстве учебных заведений. Эти технологии позволяют автоматически оптимизировать использование вычислительных ресурсов и сократить издержки на обслуживание оборудования по сравнению аналогичными издержками в учебных заведениях.

- **Отказоустойчивость и высокий уровень доступности.** Дата-центры для облачных вычислений представляют собой надежную распределенную сеть, узлы которой могут располагаться в различных уголках мира. Отказоустойчивость у такой сети как правило заведомо выше любой пользовательской локальной сети, т. к. обеспечивается многократным резервированием и квалифицированным обслуживанием технического персонала. В итоге, такая распределенная сеть позволяет получить услуги с высоким уровнем доступности. Позволить себе организовать подобную

сеть дата-центров может далеко не каждое образовательное учреждение. Кроме того, дата-центры как правило строят вблизи дешевых источников электроэнергии, что является экономически более целесообразным, чем поддержание работоспособности ИТ-инфраструктуры при работе по обычным для небольших потребителей тарифам на электроэнергию.

Классификация облачных вычислений

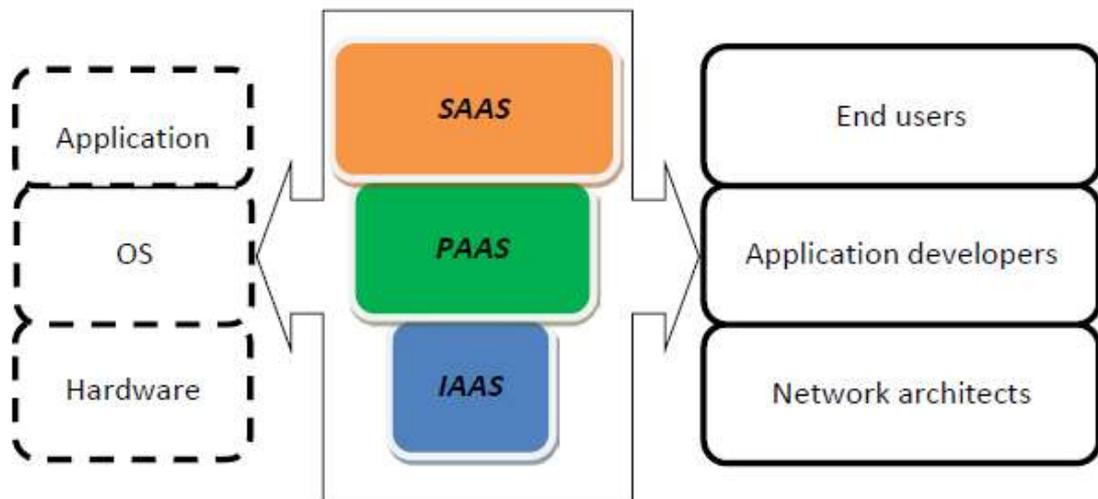
В облачных вычислениях традиционно выделяют три типа (уровня):

- Инфраструктура как услуга.
- Платформа как услуга.
- Программное обеспечение как услуга.

Рассмотрим подробно каждый из этих типов, т.к. каждый из них имеет свою целевую аудиторию и цели, о которых нужно иметь чёткое *представление* при переходе с традиционной парадигмы организации вычислений на "облачную".

На рисунке в виде обобщенной схемы представлен каждый из перечисленных выше видов облачных услуг, названия которых приведены в центре в виде перевернутой пирамиды. Большой размер блока пирамиды означает, что он включает в себя всю инфраструктуру более маленького блока. Например, для предоставления сервиса "Платформа как услуга" с точки зрения поставщика услуг необходимо также иметь возможность обеспечить сервис "Инфраструктура как услуга".

В левой части рисунка в указано, каким видом ИТ-ресурсов необходимо обладать, чтобы предоставить соответствующие услуги. В правой части рисунка перечислены виды целевой аудитории предоставляемых облачных услуг.



Инфраструктура как услуга (IaaS, Infrastructure as a Service). На этом уровне потребитель может самостоятельно конструировать свою ИТ-инфраструктуру в облаке и управлять ей. Например, создавать виртуальные сети, добавлять виртуальное оборудование (серверы, хранилища, базы данных), устанавливать необходимое для работы прикладное программное

обеспечение и операционные системы, т.е. использовать облако так, как если бы это была реальная IT-инфраструктура образовательного учреждения. Самые известные IaaS-решения: Amazon CloudFormation, Google Compute Engine, Windows Azure.

Платформа как услуга (PaaS, Platform as a Service). На этом уровне провайдер облачных услуг предоставляет пользователю доступ к операционным системам, системам управления базами данными, средствам разработки и тестирования. Таким образом, потребитель облачных услуг получает возможность и средства для самостоятельного создания, тестирования и эксплуатации программного обеспечения. При этом вся информационная инфраструктура (вычислительные сети, серверы и системы хранения) управляется провайдером. Вот перечень наиболее известных PaaS-сервисов:

- Google App Engine (для разработки программного обеспечения на языках Java, Python);
- Windows Azure (для ASP.NET, PHP);
- Cloud Foundry (языки программирования Java, Ruby, Scala).

Программное обеспечение как услуга (SaaS, *software as a service*). На этом уровне поставщик предоставляет пользователям облака готовое программное обеспечение. Все данные хранятся в облаке, и для доступа к ним пользователю требуется только наличие веб-браузера. Это наиболее интересный для образовательных учреждений тип облачных вычислений, поскольку он не требует дополнительных затрат на установку и настройку программного обеспечения, как это требуется при использовании IaaS и PaaS. Следует также иметь в виду, что в большинстве случаев *плата* за использование программного обеспечения в рамках SaaS рассчитывается с учётом количества пользователей и не предполагает так называемых Enterprise-лицензий, позволяющих использовать некоторый сервис для любого количества пользователей без ограничений. Примеры бесплатных SaaS-решений для образовательных учреждений – это Google Apps for Education и Microsoft Office 365 for education. Они содержат в себе функции офисного пакета (работа с документами, таблицами и презентациями), средств коммуникации (*электронная почта*, календари, мгновенные сообщения) и средств эффективной подачи информации (в виде статических презентаций, видеороликов или интерактивных приложений).

Отличие облачных вычислений от Web2.0

Некоторые сотрудники сферы образования часто путают облачные вычисления с технологиями Веб 2.0, ошибочно полагая, что облачные вычисления – это любые сервисы, предоставляемые с помощью *Интернет*.

Перечислим типичные приложения Веб 2.0:

- онлайн-энциклопедии (например, <http://www.wikipedia.org>);
- блоги (например, <http://www.livejournal.com>);

- каналы RSS для рассылки дайджеста новостей с возможностью отслеживать обратную связь с читателями по количеству переходов на полную версию той или иной новости;
- сервисы mash-up, использующие в качестве источников информации другие сервисы (например, сервис поиска магазинов, который использует сторонний сервис для отображения найденных магазинов на карте);
- метки tags, позволяющие выявить наиболее популярные материалы среди пользователей на данный момент;
- медиа-библиотеки, формируемые участниками в режиме онлайн;
- социальные сети (например, <http://www.vk.com>);

Ключевой особенностью всех этих технологий является возможность онлайн-редактирования содержимого веб-страниц их посетителями. При этом все приложения Веб 2.0 могут быть размещены как в облаке, так и в локальной IT-инфраструктуре использующего их учреждения. Таким образом, главное отличие облачных вычислений от Веб 2.0 заключается в том, что приложения Веб 2.0 – это только определенный вид программного обеспечения, тогда как облачные вычисления – это метод хранения данных и предоставления их конечному пользователю.

Применение облачных вычислений в образовании

Одной из первых облачных услуг, которую стали использовать европейские образовательные учреждения, стала электронная почта. Обеспечение работоспособности (аутсорсинг) сервиса электронной почты – непростая задача, которая определенно не играет ключевой роли в работе образовательного учреждения. Корпорации Google и Microsoft предоставляют сотрудникам и учащимся образовательных учреждений *доступ* к электронной почте бесплатно.

Помимо услуг электронной почты эти корпорации обеспечивают возможность использовать в облаке функции стандартного офисного пакета для совместной работы с электронными документами, таблицами и для создания презентаций. Облачные сервисы для образовательных организаций Google Apps for Education и Microsoft Office 365 for education позволяют использовать встроенные системы для обмена мгновенными сообщениями, календари для совместного планирования и общие адресные книги. Каждый пользователь облачных систем получает значительное дисковое пространство для хранения любой информации, которая была получена в результате работы с облаком.

Может показаться странным, что эти услуги предоставляются образовательным учреждениям бесплатно, в то время как для коммерческих организаций цены на программное обеспечение как были, так и остаются традиционно высокими. Такая ценовая политика объясняется следующим образом. На современном рынке облачных технологий сохраняется высокая конкуренция между поставщиками программного обеспечения, поэто-

му они стараются предоставлять свои сервисы образовательным учреждениям бесплатно. Расчет идет на будущих выпускников, которые после получения образования устроятся на работу и смогут убедить будущих работодателей приобрести программный продукт, о преимуществах которого они уже знают. Также это обеспечит привязанность и лояльность пользователей к продуктам определенной марки и её узнаваемость и популярность.

Если для образовательного учреждения безопасность доступа к данным не является приоритетным направлением, тогда может оказаться выгодным использование низкоуровневых IaaS-сервисов в качестве систем хранения данных, например для видео- и аудиоматериалов.

Для некоторых образовательных учреждений может оказаться выгодным перемещение в "облако" внутренних систем управления обучением (*LMS, Learning Management Systems*). Это хорошая возможность для таких учреждений, которые не могут позволить себе покупку и поддержку дорогостоящего оборудования и программного обеспечения, что позволяет оптимизировать *расходы* на IT-инфраструктуру в современных посткризисных условиях.

Программирование в "облаке"

В этом разделе показано, как можно использовать облачные вычисления при обучении основам программирования. Приводится подробный пример работы с Web-сервисом, позволяющим создавать и отлаживать учебные программы на любом языке программирования с помощью облачного сервиса сайта <http://ideone.com>.

Современная практика программирования предполагает активное использование специализированных интегрированных средств разработки (*IDE – Integrated Development Environment*). Их использование связано со следующими двумя сложностями:

- Настройка и установка IDE требует высокой квалификации системного администратора.
- Современные IDE достаточно требовательны к ресурсам вычислительной машины, на которой они используются.

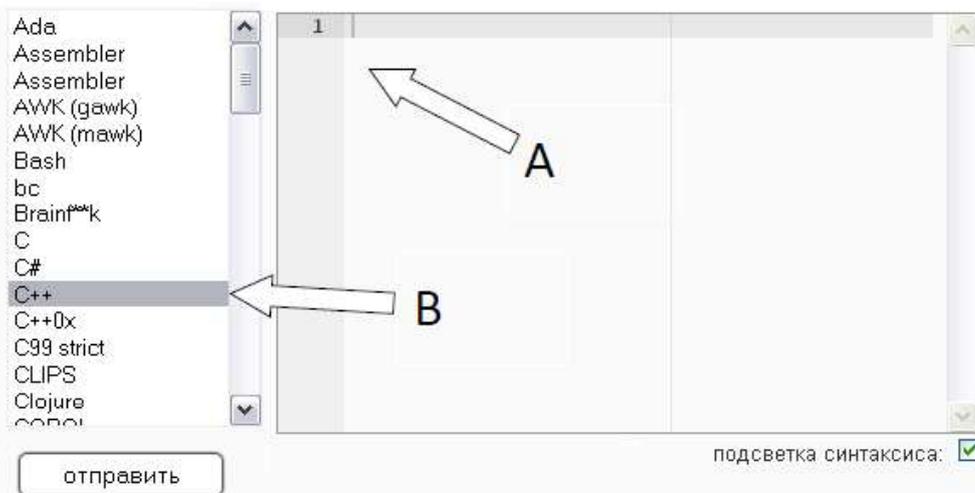
Поясним каждый *пункт* подробно. Для обеспечения полнофункциональной работы IDE требуется, чтобы квалификация системного администратора, осуществляющего установку, настройку и поддержку IDE была достаточно высока. Это приводит к необходимости нанимать в учебные заведения на должность системного администратора высококвалифицированных сотрудников, заработная плата которых может оказаться существенной статьёй расходов в бюджете образовательного учреждения.

Более того, затраты образовательного учреждения могут возрасти вследствие того, что современные IDE требуют наличия высокопроизводительных вычислительных машин. Например, одна из самых распространенных IDE Microsoft Visual Studio 2012 требует для нормальной рабо-

ты процессор мощностью 1,6 ГГц или выше, 1 ГБ ОЗУ (или 1,5 ГБ для виртуальной машины), 10 ГБ свободного дискового пространства. Для большинства задач образовательных учреждений не требуется компьютеров с такой высокой производительностью, поэтому их покупка может оказаться недопустимой роскошью.

Обе указанные проблемы позволяет решить применение облачных технологий при обучении программированию. В настоящее время существуют большое количество так называемых онлайн-IDE, которые не требуют установки на компьютер пользователя и которые требуют для запуска лишь наличие Интернет-браузера. Системные требования браузеров к оборудованию вычислительной машины традиционно являются скромными. Например, популярный Веб-браузер Mozilla Firefox 17 требует для установки процессор от 1300 МГц, 512 МБ ОЗУ и 200 МБ свободного дискового пространства, что существенно меньше приведённых ранее цифр для IDE Microsoft Visual Studio 2012.

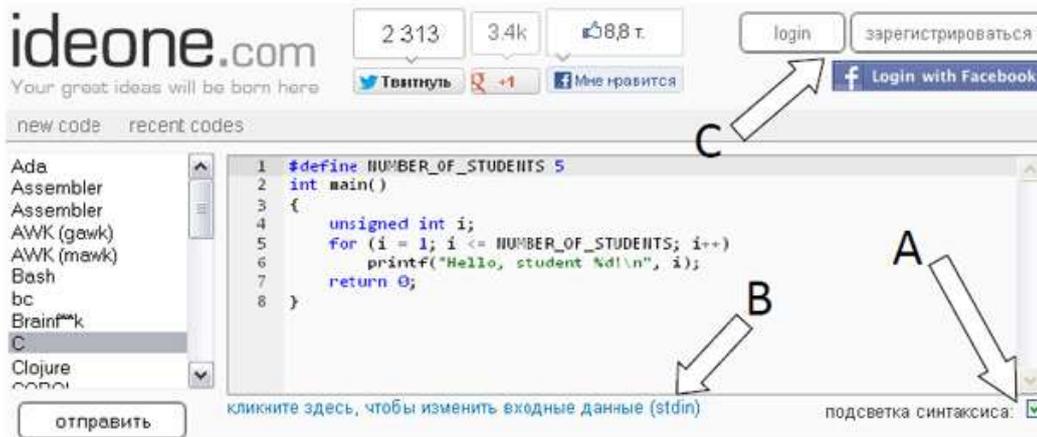
Рассмотрим ниже, как можно использовать *онлайн-IDE* в учебных заведениях для обучения основам программирования на примере <http://ideone.com>. Этот сервис позволяет в режиме *онлайн* создавать тексты программ на разных языках программирования и запускать эти программы на *исполнение* с возможностью анализа полученных результатов. Основные рабочие элементы Ideone показаны на рисунке.



В поле "А" необходимо ввести текст программы, а в поле "В" нужно выбрать используемый язык программирования, затем нужно нажать кнопку "Отправить". В [2] указано, что Ideone поддерживает работу со следующими 55 популярными языками программирования: Ada, Assembler, AWK, Bash, bc, Brainf**k, C, C#, C++, C++0x, C99 strict, CLIPS, Clojure, COBOL, Common Lisp (clisp), D (dmd), Erlang, F#, Factor, Falcon, Forth, Fortran, Go, Groovy, Haskell, Icon, Intercal, Java, JavaScript, Lua, Nemerle, Nice, Nimrod, Node.js, Objective-C, Ocaml, Oz, PARI/GP, Pascal, Perl, PHP, Pike, Prolog, Python, R, Ruby, Scala, Scheme (guile), Smalltalk, SQL, Tcl, Text, Unlambda, VB.NET, Whitespace. Очевидно, что этого перечня доста-

точно при обучении основам программирования практически в любом учебном заведении мира. Более того, при использовании сервиса ideone.com у преподавателя появляется возможность использовать при обучении сразу несколько языков программирования без необходимости поддерживать работу нескольких *IDE*.

Покажем на примере, как может быть организована работа в группе при обучении основам программирования. Рисунок иллюстрирует способ запуска простой программы на языке *C*. Как можно видеть, в тексте программы используется *подсветка синтаксиса*, аналогичная той, что пользователи привыкли использовать в обычных офлайн-*IDE*. Однако при желании подсветка может быть отключена с помощью элемента управления "А". С помощью элемента управления "В" можно указать перечень входных данных для программы, что позволяет реализовать более сложную логику работы программы, чем в приведённом примере.



Очень важным является элемент управления "С", который позволяет персонифицировать работу с программой. Данная возможность крайне ценна при организации учебного процесса. Если преподаватель попросит всех студентов зарегистрироваться в Ideone (или использовать для входа свою учётную запись Facebook), то появляется возможность сделать процесс работы с программой коллективным, а процесс совместной работы с программой будет проходить с использованием современных технологий *Web 2.0*.

"Облачные" сервисы хранения данных

В этом разделе показано, как можно использовать облачные технологии для хранения различных типов данных в "облаке". В качестве примера рассматривается популярный сервис "Dropbox", официальный сайт <https://www.dropbox.com>.

На сегодняшний день (конец 2012) в сети *Интернет* существует более 30-ти бесплатных(!) сервисов облачного хранения данных. Каждый из

них предлагает возможности по хранению данных любых типов, начиная от офисных документов и заканчивая мультимедийной информацией.

Почти все (около 90%) из поставщиков этих сервисов предлагают следующие услуги бесплатно:

- Объем бесплатного хранилища – 2 и более ГБ (до 18 ГБ предлагает сервис Dropbox, до 20 ГБ – Яндекс.Диск, 50 ГБ – Adrive).

- Автоматическая синхронизация хранимых данных между всеми устройствами, которые подключены к облачному сервису. Не нужно использовать внешнее запоминающее устройство (Flash-диск, CD/DVD-накопители) для того, чтобы перенести данные на другое устройство (ПК, ноутбук, планшет, смартфон и т. д.). При подключении устройства к сети Интернет актуальная версия данных будет автоматически загружена на устройство. Эта функция экономит массу времени – можно быстро продолжить работу над текущей учебной задачей, вернувшись домой из учебного заведения.

- Безопасность хранения данных в "облаке". Весь трафик между клиентом и "облаком" шифруется (используется, как минимум, протокол SSL, а в некоторых RSA+AES), что очень сильно затрудняет просмотр передаваемой информации посторонними лицами. Поэтому уровень безопасности работы с данными выше, чем, например, при отправке обычным письмом по электронной почте. Некоторые сервисы облачного хранения (SpiderOak, Wuala) предлагают шифрование данных не только при передаче, но и при хранении в "облаке".

- Возможность публичного доступа через Интернет к файлам, хранящимся в облаке, для любого человека. Достаточно отправить коллеге ссылку на нужный файл, чтобы он смог ознакомиться, например, с результатами вчерашнего теста или последней версией учебного материала.

- Надежность хранения данных. Поставщики облачных решений хранят данные на своих сервисах с использованием избыточности, что само по себе гарантирует надежность. Дополнительно к этому, на любом из устройств, подключенных к "облаку", хранится, ещё как минимум, еще одна актуальная копия данных.

Для образовательного учреждения использование *онлайн*-сервисов хранения данных является экономически выгодным. Для создания сетевого файлового хранилища своими силами необходимо:

- приобрести сетевое и серверное оборудование;
- разработать политики хранения и общего доступа к информации;
- произвести первоначальную установку и настройку программного обеспечения;
- обеспечить регулярное резервное копирование данных и возможность быстрого восстановления;
- выделить рабочий персонал для администрирования файлового хранилища.

Финансовые *затраты* на проведение вышеперечисленных мероприятий зависят от числа пользователей и могут быть очень большими. Например, для организации файлового хранилища для 1000 учащихся с выделением 5 ГБ дискового пространства на каждого потребуется закупить *минимум* 4 жестких диска емкостью 2,5 ТБ (10 ТБ для обеспечения дублирования хранимых данных *по* технологии *RAID* 1), высокопроизводительный *RAID*-контроллер и серверное оборудование. Помимо дополнительных расходов на заработную плату обслуживающему персоналу, необходимо помнить о регулярных расходах на оплату счетов за потребляемую оборудованием электроэнергию.

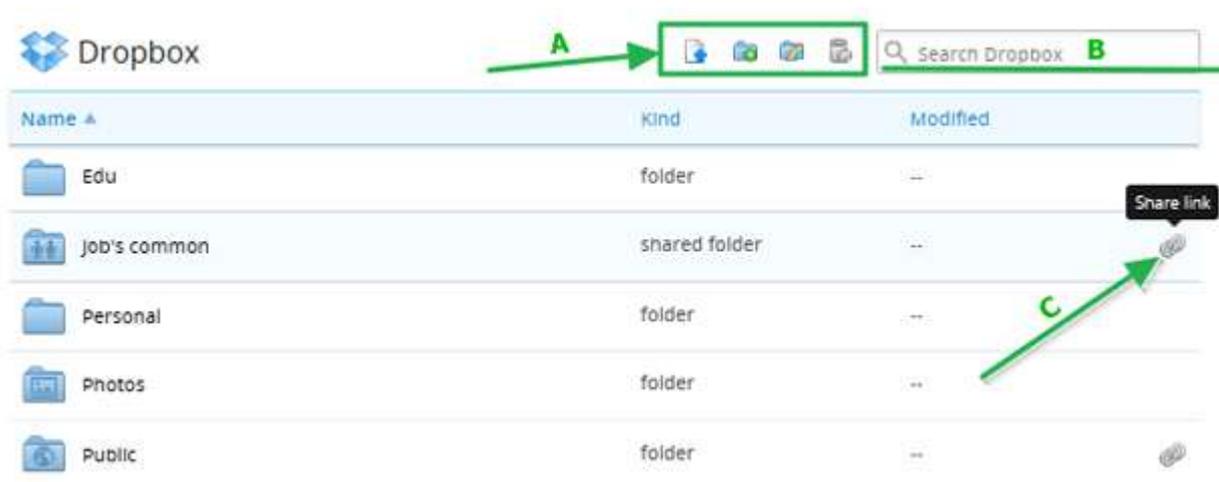
Регистрация. Начать использовать любой облачный сервис по хранению данных очень легко. Как правило, для регистрации требуется указать действующий *адрес* электронной почты и придумать новый *пароль* для доступа к "облаку".

Сразу после регистрации пользователю доступно 2 ГБ в файловом хранилище. Однако выполнив ряд несложных действий, можно увеличить доступный размер бесплатного хранилища в несколько раз. Для этого нужно порекомендовать сервис Dropbox друзьям или выполнить иные действия рекламного характера.

Существует два режима работы с облачным сервисом: через *вэб-интерфейс* и через программу-клиент. Рассмотрим подробно каждый из них ниже.

Работа через веб-интерфейс. *Веб-интерфейс* работы с облачным хранилищем очень прост. Для работы с ним нужен только *доступ* к сети *Интернет* и *вэб-браузер*. Меткой "А" указаны общие *элементы управления* данными:

- загрузка новых файлов (пользователь указывает, какой файл на своем компьютере он желает поместить в "облако");
- добавление новых каталогов (каталоги позволяют удобно структурировать данные пользователя для ускорения доступа к ним);
- предоставление общего доступа (пользователь может указать, кому именно следует дать права на чтение или запись его файлов);
- удаление (если файл стал не нужен, то его можно удалить из "облака").



Рядом с элементом "А" располагается строка поиска "В". Общий доступ на чтение к файлам и каталогам можно предоставить, нажав на значок "С", после чего на указанные электронные адреса участников будет отправлена ссылка на выбранные объекты общего доступа.

Работа через программу-клиент. Режим работы через программу-клиент предоставляет больше возможностей пользователю. Для работы с ней необходимо скачать установочный файл и установить программу на локальный компьютер. У самых популярных "облачных" сервисов имеется кросс-платформенные клиенты, которые можно запускать из разных операционных систем (*Windows/Linux/Mac/Android* и т. д.).

После входа в клиентскую программу нужно настроить один (в сервисе Dropbox) или несколько каталогов (в сервисах SpiderOak, Vox, Wuala, BitCasa и другие), содержимое которых будет синхронизироваться с "облаком".

Важно понимать относительность понятия "*Computer name*", которое используется в большей степени не для идентификации того или иного компьютера, а для идентификации конкретного набора файлов в облаке. Поэтому если установить клиент Dropbox на другие устройства, но указать в программе-клиенте те же учетные данные, то при изменении файлов в каталоге "Dropbox" на одном устройстве, файлы в каталоге "Dropbox" на всех остальных устройствах с одинаковым "*Computer name*" будут также обновлены. Это утверждение справедливо не только для сервиса Dropbox, но и для прочих клиентских программ облачных сервисов хранения данных.

Общие рекомендации по использованию онлайн-сервисов хранения данных в образовательных учреждениях можно сформулировать следующим образом. В учебных заведениях можно предложить следующий вариант использования хранения данных в "облаке".

Прежде всего, необходимо зарегистрировать участников образовательного процесса на сервисе "облачного" хранения. Затем создать общие каталоги и настроить права доступа пользователей к ним. Например, учеб-

ные материалы по курсу можно поместить в каталог, к которому сделать доступ только на чтение. Для каждого слушателя можно сделать индивидуальный каталог с полным доступом для сдачи лабораторных работ или отчетов. Это один из вариантов использования облачных сервисов хранения данных. Можно придумать любую другую удобную схему обмена данными для решения задач образования в выбранном учебном заведении.

Сравнение облачных сервисов для хранения данных

Как было отмечено в начале раздела, в настоящее время существует достаточное количество онлайн-сервисов хранения данных. Для удобства выбора характеристики самых популярных из этих сервисов сведены в таблицу. Критерием выбора тех сервисов, которые попали в сравнительную таблицу, была в том числе минимизация стоимости лицензии, т. к. это является важным фактором при выборе облачных услуг в образовательных учреждениях. Поэтому в таблицу включены данные только о бесплатных сервисах тех или иных поставщиков услуг.

Название	Бесплатный объем, ГБ	Шифрование данных	Поддерживаемые операционные системы	Общий доступ	Коллективная работа	Кол-во клиентских компьютеров
Drop box	2	SSL, AES 256	Windows, Mac OS, Linux, Android, iOS	Да	Нет	∞
Spider Oak	2	RSA 2048, AES 256	Windows, Mac OS, Linux, Android, iOS	Да	Нет	∞
MS Sky Drive	7	SSL, AES 128	Android, iOS, Windows, Mac OS	Да	Да	∞
Box. com	5	SSL, AES 256	Android, Windows Mobile, Ipad, Iphone	Да	Да	∞
Wuala	5	AES 256, RSA 2048, SHA-256	Windows, Mac OS, Linux, Android, iOS	Да	Нет	∞
Adrive	50	SSL	Android, iOS	Да	Да	1
Яндекс. Диск	10	Нет	Windows, Mac OS, Linux, Android, iOS	Да	Нет	∞

Подводя итоги краткого сравнения "облачных" сервисов хранения данных, можно сделать следующие выводы:

- любые современные онлайн-сервисы предлагают достаточное количество дискового пространства для хранения документов и учебных материалов;
- почти все сервисы поддерживают современные алгоритмы шифрования при передаче данных;

- в качестве хранилища резервных копий учебных материалов можно использовать сервис "Adrive" благодаря бесплатному объему в 50 ГБ;
- если необходима конфиденциальность хранения данных, то самый высокий уровень защиты при передаче и хранении информации в облаке обеспечивает SpiderOak (шифрование данных происходит на клиентском устройстве);
- для совместной работы над документами и электронными таблицами прекрасно подойдет сервис Box.com.

Онлайн-сервисы хранения данных обладают большими преимуществами по сравнению с локальными сетевыми хранилищами. Использование в процессе обучения одного или нескольких облачных сервисов хранения данных значительно повысит его эффективность, а также позволит образовательному учреждению идти в ногу со временем.

Защита информации при использовании сервисов облачного хранения

Рассмотрим вопросы обеспечения защиты информации при использовании сервисов облачного хранения на примере Dropbox. Поскольку условия обслуживания Dropbox могут измениться без предварительного уведомления пользователя (т. е. учебного заведения), а данные могут храниться на сервисе Dropbox достаточно долгое время (для использования в учебном процессе в течение последующих лет), необходимо уделить особое внимание защите информации при использовании сервисов облачного хранения. Для этого необходимо решить следующие задачи:

- Защита персональных данных.
- Защита метаданных в открытых файлах.
- Защита доступа к закрытым данным.

Защита персональных данных. Для защиты персональных данных учащихся, студентов, преподавателей и других сотрудников учебного заведения необходимо применять следующие меры: 1) не предоставлять избыточную информацию и 2) отключить элемент **cookies** (куки) в используемом браузере. Рассмотрим подробно каждую из двух предложенных мер.

Для обеспечения защиты персональных данных не стоит предоставлять избыточную информацию при регистрации на сервисе в личном профиле, т.к. потенциальный *злоумышленник* может использовать избыточную информацию в преступных целях. Например, не имеет смысла указывать следующие персональные:

- номер телефона;
- сведения о кредитной карте;
- почтовый адрес;
- сведения о регистрации в социальных сетях.

Для корректной работы облачных сервисов, как правило, требуются лишь минимальный набор персональных данных: *имя пользователя*, действующий *адрес* электронной почты и *пароль*.

Второй рекомендацией является совет отключить **cookies** (куки) в браузере для того, чтобы при посещении сайта не сохранялась *информация* о персональных предпочтениях и настройках пользователя, не записывались данные о логине и пароле пользователя, не велась *статистика* различных персональных особенностей работы пользователя.

Стоит помнить, что после отключения куки, *браузер* не будет запоминать логин и *пароль* для входа на сервис облачного хранения, поэтому придется вводить эти данные вручную при каждом посещении сервиса через *web-интерфейс*.

Защита метаданных. Под метаданными понимаются некоторые виды автоматически создаваемых в этих файлах служебных записей, которые характеризуют каким-либо образом эти файлы. К метаданным относятся, например, *EXIF*-данные, автоматически добавляемые современной фото- и видеоаппаратурой в создаваемые файлы с метаданными (например, *JPEG*).

Защитить *метаданные* при предоставлении общего доступа можно только путем их удаления из файлов перед загрузкой на сервис облачного хранения. Это можно сделать как средствами операционной системы, так и при помощи специального программного обеспечения.

Удаление данных EXIF-данных. Существует специальные программы для удаления мета-данных из изображений и других медиафайлов. Одной из таких программ является бесплатная *программа* MetaStripper (<http://www.photothumb.com/metastripper/>), которая удаляет *EXIF*-информацию из изображений, сохраненных в формате *JPEG*.

Единственный недостаток программы в том, что она работает только под управлением операционной системы Windows. В операционной системе Ubuntu следует пользоваться программным средством *jhead* (<http://manpages.ubuntu.com/manpages/intrepid/man1/jhead.1.html>). Для установки этого средства необходимо открыть окно терминала и в командной строке написать (если используется ОС Ubuntu):

```
sudo apt-get install jhead
```

Чтобы полностью удалить информацию **EXIF** из определенной картинки необходимо выполнить в командной строке команду:

```
jhead -purejpg /path_to_image.jpg
```

В этой строке "*path_to_image.jpg*" обозначает *путь* к файлу, из которого необходимо удалить *метаданные*. В качестве пути к файлам можно указать *шаблон*, например "*/usr/home/Pictures /*.jpg*", тогда *exif*-

информация будет удалена из всех файлов с расширением .jpg в папке "/usr/home/Pictures/* .jpg".

Защита доступа к закрытым данным. Надежным способом защиты информации при размещении в облачном хранилище является применение средств шифрования. При шифровании данных исходная *информация*, которую необходимо защитить от посторонних, преобразуется специальным образом с использованием одного или нескольких криптографических алгоритмов.

Будучи зашифрованной, эта *информация* может быть прочитана или изменена, только если *пользователь*, которому предназначается *информация*, знает правильный *пароль*, при помощи которого он сможет расшифровать эту информацию. Для целей шифрования информации рекомендуется использовать бесплатное открытое *программное обеспечение* TrueCrypt (<http://www.truecrypt.org/>).

TrueCrypt позволяет создать виртуальный зашифрованный *логический диск*, хранящийся в виде обычного файла с любым расширением (*файл-контейнер*). Этот *файл* можно опубликовать на сервисе облачного хранения и предоставить к нему *доступ* тем пользователям, с которыми необходимо поделиться конфиденциальной информацией.