



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Рубцовский индустриальный институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»  
(РИИ АлтГТУ)

**Н.А. ЛАРИНА**

## **РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТОВ**

Методическое пособие для студентов направления подготовки  
«Информатика и вычислительная техника» для всех форм обучения

Рубцовск 2021

Ларина Н.А. Разработка и реализация проектов: Методическое пособие для студентов направления подготовки «Информатика и вычислительная техника» для всех форм обучения / Н.А. Ларина. – Рубцовск: РИИ, 2021. – 80 с. [ЭР].

В пособие включены теоретический материал и практические задания в виде вопросов для самостоятельной работы студентов, примерные темы курсовых работ, рабочая программа по дисциплине.

В теоретической части пособия излагаются классификации, структуры и функции разработки и реализации проектов. Описаны характеристики некоторых автоматизированных систем, рассматриваются методики проектирования, моделирования и функционирования АС.

Для самостоятельной работы, после каждой темы, предлагается ответить на ряд вопросов, с целью самопроверки усвоения знаний.

Дисциплина изучается в рамках профессионального цикла вариативных дисциплин специальности 230100 «Информатика и вычислительная техника».

Рассмотрено и одобрено на  
заседании кафедры ПМ РИИ  
Протокол № 9 от 18.03.2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Понятие «Разработка и реализация проектов»	6
Исторический и современный взгляд на разработку программного обеспечения	10
Этапы разработки программного обеспечения	12
Схема разработки программного обеспечения	15
Информационно-поисковые и автоматизированные системы	17
Методика проектирования автоматизированных систем	25
Финансово-экономические программы	30
Моделирование экономических информационных систем	39
Информационные системы управления предприятием (ИСУП) и их классификация	44
Программно-информационный комплекс САПР	47
САЕ/CAD/CAM-системы: функции, характеристики, примеры	50
Защита программного обеспечения	54
Приложения	
<i>Рабочая программа</i>	57
<i>Тесты</i>	63

## ВВЕДЕНИЕ

Разработка и реализация проектов возникало параллельно созданию вычислительной техники. Эти понятия стали амбивалентным понятием информационных технологий. Никто не мыслит программное обеспечение без вычислительной техники и наоборот.

Изменялись поколения вычислительной техники – изменялось Разработка и реализация проектов, вбирая всё лучшее из программ прошлых поколений.

Понятие прикладного программного обеспечения многомерно. Существует множество классификаций прикладного программного обеспечения по различным основаниям. Некоторые из них приведены в данном методическом пособии.

Цель данного пособия – познакомить студентов с уровнем и характером требований к прикладному программному обеспечению, предъявляемых к студентам, как будущим специалистам.

До написания данного пособия, было изучено большое количество источников, содержащих материалы об историческом и современном состоянии прикладного программного обеспечения. Пособие написано на основе отработанной методики, практического и лекционного материала, который использовался в процессе обучения студентов в течение ряда лет. Она содержит структурированное лаконичное описание средств разработки прикладного программного обеспечения и описание основных категорий ППО.

В пособии излагаются общие понятия, характеристики, функции ППО, в общем, и на примерах проектирования, моделирования и функционирования частных автоматизированных систем. Излагаются этапы, схема, методы, способы, инструменты и технологические комплексы, традиционно используемые в процессах проектирования, моделирования и создания ППО и документации к нему.

По ходу изучения теоретического материала в шестом семестре студенты выполняют лабораторные работы, программируя в среде Delphi, во втором студенты должны самостоятельно работать над командными программными проектами. Для многих из них это первая дисциплина, в рамках которой идёт речь о работе над проектом в составе группы.

В пособие включены два приложения:

- Рабочая программа по предмету;
- Тесты в шести вариантах.

Приложения можно использовать в процессе самостоятельной подготовки к зачёту (тесты), курсовой работе (примерные темы курсовых работ рабочей программы) или экзамену (вопросы по темам в тексте пособия, тесты).

Данное пособие, надеюсь, принесёт методическую помощь студентам при разработке курсового проекта по данному предмету, производственной и преддипломной практике и конечно при разработке дипломного проекта или работы.

Излагаемые в методическом пособии положения о классификациях, структуре и составе прикладного программного обеспечения не претендуют на «истину в последней инстанции». Всем известно как бурно развивается эта ветвь современных информационных технологий.

## ПОНЯТИЕ «РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТОВ»

Электронно-вычислительная машина не обладает знаниями ни в одной из научных областей. Все эти сведения сосредоточены в выполняемых компьютерных программах.

Затраты на создание сложного прикладного программного обеспечения, в некоторых случаях, в несколько раз превышают стоимость самих ЭВМ.

Разработка и реализация проектов является неотъемлемой частью Операционной системы и включает узкоспециализированные программы: бухгалтерские, обучающие, игровые, издательские системы, электронные таблицы, системы автоматизированного проектирования (AUTOKAD, ArchiCAD и т.п.) и другие.

Таким образом, Разработка и реализация проектов (ППО) – это совокупность программ, выполняемых вычислительной системой.

К прикладному программному обеспечению относятся и все **виды деятельности** по созданию и отладке программного обеспечения:

- технологии проектирования программ;
- методы тестирования программ;
- методы доказательства правильности программ;
- анализ качества работы программ;
- документирование программ;
- разработка и использование программных средств, облегчающих процесс проектирования программного обеспечения, и многое другое.

Разработка и реализация проектов – логическое продолжение технических средств ЭВМ, увеличивающее его возможности и сферу использования.

Не достаточно только сконструировать ЭВМ, чтобы она могла приносить пользу. Необходимо ещё создать программное обеспечение для решения наиболее популярных классических задач, и не только.

ППО включает сотни тысяч программ начиная от игровых до научных.

Несколько взаимосвязанных прикладных программ называют пакетом прикладных программ.

Определение: «Специальные программы, предназначенные для решения классов задач из той или иной конкретной области, называются пакетами прикладных программ (ППП)».

ППП освобождают специалиста, желающего воспользоваться помощью компьютера от длительной и нелёгкой работы по изучению языков программирования и от самостоятельной разработки и написания программ.

Всё Разработка и реализация проектов условно можно разделить на три категории:

- *собственно прикладные* – непосредственно обеспечивающие выполнение необходимых пользователю функций;
- *системные* – выполняющие различные вспомогательные функции: управление ресурсами ЭВМ, создание копий, проверка работоспособности устройств ЭВМ, выдача справочной информации о компьютере и т.п.;

- *инструментальные* – облегчающие процесс создания новых программ для ЭВМ (TPascal, Delphi и другие).

Современное программное обеспечение группируют и иначе:

- операционные системы (ОС);
- системы программирования (трансляторы, библиотеки программ, отладчики и т.д.);
- инструментальные программы;
- интегрированные пакеты программ, включающие несколько пакетов прикладного программного обеспечения;
- динамические электронные таблицы;
- системы машинной графики;
- системы управления базами данных (СУБД);
- Разработка и реализация проектов.

Все прикладные программы выполняют конкретно поставленные задачи:

- создание, редактирование, печать текста;
- разработка, подготовка и копирование графических чертежей, рисунков и прочее;
- составление экспертных анализов и оценка работы различных программ и устройств;
- заполнение, систематизация и сортировка данных в информационных банках;
- осуществление поиска сведений;
- выполнение обучающих, развивающих и игровых функций;
- моделирование систем, ситуаций и испытаний;
- автоматизирование технического проектирования и т.д.

Пакетов прикладных программ разработано очень много: для расчётов траекторий спутников и параметров сложнейших технологических процессов, для решения проблем медицинской диагностики и управления каскадом ГЭС. Знакомые Вам информационно – поисковые системы, графические и текстовые редакторы, электронные таблицы относятся к простейшим прикладным программам.

Наиболее полное представление о прикладном программном обеспечении может дать его структура, предлагаемая П.П. Беленьким.

*Таблица структуры программного обеспечения*

П р о г р а м м ы  у п р	Программы управления оперативной памятью	
	Программы управления вводом и выводом информации	Программа начальной загрузки
		Драйверы клавиатуры
		Драйверы монитора
		Драйверы принтера
		Драйверы жёсткого диска
		Драйверы гибких дисков
	Утилиты	Драйверы
		Упаковщики
		Антивирусные программы

а в л е н и я ф а й л а м и и п л а н и р о в а н и я з а д а н и й	Утилиты	Коммуникационные программы
		Программы для тестирования
		Программы диагностики
		Программы управления памятью
		Программы печать экрана и т.д.
	Системы программирования	Компилятор или интерпретатор
		Диалоговая среда
		Редактор текста
		Библиотека стандартных программ
		Отладчики
		Справочная служба
	Инструментальные системы	Редакторы
		Компоновщики
		Отладчики
		Графические пакеты
		Макроассемблеры
		Загрузчики и т.д.
	Интегрированные пакеты программ	Текстовые редакторы
		Электронные таблицы
		Системы управления базами данных
	Системы машинной графики	Деловые
		Научные
		Инженерные
Учебные		
Творческие		
Анимационные		
Системы управления базами данных		
Прикладные программы и пакеты	Бухгалтерские	
	Обучающие	
	Издательские системы	
	Игровые	
	Электронные таблицы	
	Системы автоматизированного проектирования	

### ***Состав структуры программного обеспечения ЭВМ***

Операционная система (ОС) – это комплекс взаимосвязанных программ, предназначенных для обеспечения пользователя и программ (прикладных и системных) удобным способом общения (интерфейсом) с устройствами ЭВМ.

Программы управления файлами и планирования заданий – это готовые к выполнению программы (файлы): утилиты, системы и среды программирования, инструментальные системы, интегрированные пакеты программ, системы машинной графики, системы управления базами данных (СУБД), прикладные пакеты программ.

Утилиты – программы вспомогательного назначения, они расширяют и дополняют соответствующие возможности ОС.

Драйверы – программы, расширяющие возможности ОС по управлению устройствами ввода-вывода информации, ОП и т.д. С помощью драйверов

возможно подключение к компьютеру новых периферийных устройств или нестандартного оборудования.

Упаковщики – программы, позволяющие записывать информацию на носители в более плотном виде, то есть, создавать копии файлов меньшего размера, а также объединять несколько файлов в один (архивный).

Антивирусные программы – программы, предназначенные для предотвращения заражения компьютерными вирусами и ликвидации последствий заражения.

Коммуникационные программы – программы, предназначенные для организации обмена информацией между компьютерами.

Программы тестирования, контроля и диагностики используются для проверки правильности функционирования устройств ЭВМ и для обнаружения неисправностей в процессе эксплуатации, указывают причину и место неисправности.

Программы управления памятью обеспечивают более гибкое использование оперативной памяти ЭВМ.

Программы печати осуществляют вывод информации на принтер.

Системы программирования предназначены для разработки новых программ на конкретном языке программирования и включают компиляторы, интерпретаторы, диалоговую среду, редакторы текстов, библиотеки стандартных программ, отладчики, справочные службы и т.д.

Компилятор (составитель, собиратель) читает всю программу целиком, даёт её перевод и создаёт законченный вариант программы на машинном языке, который потом и выполняется ЭВМ.

Интерпретатор (толкователь, устный переводчик) переводит и выполняет программу строка за строкой.

Диалоговая среда – средство взаимодействия пользователя и ЭВМ.

Редактор текста – программа, выполняющая набор, корректировку и печать текстов.

Библиотека стандартных программ – это совокупность программ, составленных на одном из языков программирования и предназначенных для выполнения узкого класса задач.

Отладчики – программные средства, выполняющие отладку и проверку готовых программ.

Справочная служба – набор программ, хранящих справочную и пояснительную информацию.

Инструментальные программы используются в ходе разработки, корректировки или развития других прикладных и системных программ; это редакторы, компоновщики, графические пакеты, макроассемблеры, загрузчики и т.д.

Компоновщики – программы экономичного размещения программ.

Загрузчики (блок начальной загрузки) – короткие программы, единственная функция которых заключается в считывании с диска в ОП модуля расширения базовой системы ввода/вывода и модуля обработки прерываний.

### **Вопросы и задания по теме:**

1. Дать определение понятию «Разработка и реализация проектов».
2. Какие виды деятельности относятся к ППО?
3. Чем полезно ППО для специалиста?
4. Перечислить и кратко раскрыть категории ППО.
5. Какие задачи выполняют прикладные программы?

## **ИСТОРИЧЕСКИЙ И СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА РАЗРАБОТКУ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Разработка программного обеспечения является очень молодой и быстро развивающейся отраслью инженерной науки. Она подвержена постоянным и быстрым изменениям. Так, всего лишь в начале 90-х годов Британское сообщество вычислительной техники (British Computer Society) начало присваивать разработчикам программ звание инженера, а в Соединённых Штатах только в 1998 году стало возможным хоть где-то зарегистрироваться в качестве профессионального инженера программного обеспечения. Но по-прежнему, даже в начале двадцать первого века, общепризнанным остаётся тот факт, что разработке программного обеспечения не достаёт достаточно развитой научной базы. По некоторым оценкам, 75% организаций, занимающихся разработкой программ, делают это на примитивном уровне. С другой стороны, в этой области сформировалось немало интересных идей, и есть надежда, что знакомство с ними вдохновит студента на собственные исследования.

С момента зарождения технология разработки программ испытала несколько подъёмов в своём развитии. Первой вехой в 1968 году стало письмо Эдсгера Дийкстры в Ассоциацию вычислительной техники (ACM – Association for Computing Machinery), в котором он обратил внимание, что опытные программисты избегают использования оператора безусловного перехода (GOTO), а строят программы так, как композицию (соединение или вложение друг в друга) трёх – четырёх операторов: присваивания, выбора, повторения. Это небольшое письмо послужило началом целой эпохи в программировании, которая получила название *структурное программирование*.

Структурные «правила мышления» упорядочили работу программиста, сделали её математически более строгой, а практически более конструктивной. Благодаря строгости стало возможным ввести в программирование формальные методы проектирования, доказательства правильности, автоматического синтеза программ и текстов для них и т.д.

Однако, структурное программирование, как показал опыт его многолетнего использования, не решило полностью вопросов быстрого создания качественных программ коллективами программистов, но это, безусловно, элементарная культура программирования, овладение которой является важным и необходимым каждому программисту.

Следующий шаг в развитии структурного программирования связан с введением аппарата функций, позволяющих разбивать структурную программу

на обозримые по своим размерам части. При таком подходе программа пишется в терминах вызова функций верхнего уровня, которые реализуются при помощи функций более низкого уровня, и т.д. Эта технология разработки программ была названа *нисходящим структурным программированием*.

Нисходящее структурное программирование стало стилем написания программ, и без него вряд ли был бы возможен прогресс в области разработки программного обеспечения. Однако структурным программам недоставало важного свойства – в их структуре непосредственно не отражалась сущность предметной области, из-за этого программы было трудно модифицировать в условиях изменяющихся требований.

Второй метод решения вопросов создания прикладного программного обеспечения, который к настоящему времени тоже стал классическим, - это *HIPO – диаграммы* (Hierarchical Input Proces Output Diagrams). Их используют в некоторых технологиях в качестве выходной документации и неформального средства задания входных спецификаций на первых стадиях процесса проектирования программ. В этом случае проект программной системы строится или документируется как некоторая иерархическая совокупность (дерево) HIPO диаграмм. Каждая диаграмма задаёт один программный модуль. HIPO диаграмма верхнего уровня может быть разложена не более 6-7 диаграмм более низкого уровня.

Позднее возникла парадигма *объектной ориентированности (ОО)*, которая основана на использовании объектов, объединяющих в себе данные и функциональность.

На объектно-ориентированной парадигме основаны современные языки и системы программирования, такие как Java и CORBA. Так CORBA позволяет приложениям использовать функции, написанные на различных языках, и выполнять их на различных платформах. К примеру, Visual Basic.

Очень важной в настоящее время признаётся возможность заимствовать при разработке приложений идеи, архитектуру, проект и исходный код других приложений. Если приложения проектируются таким образом, что различные их части (классы) могут быть использованы многократно, то в конечном итоге это приводит к уменьшению стоимости разработки приложений. Чтобы это было возможно, приложения должны быть *модульными*. Модульность приложения означает, что оно состоит из легко идентифицируемых и заменяемых частей. По этой причине при правильном проектировании программного продукта особое внимание должно уделяться модульности, особенно на стадии разработки архитектуры. Модульный подход так же важен на этапах детального проектирования и реализации.

*Методы* проектирования прикладного программного обеспечения, основанные на математике, называются *формальными*. Многие, в том числе Дийкстра и Хоар указывали, что поскольку программы имеют точно определённое поведение, они могут рассматриваться как математические объекты. При этом можно вспомнить, что развитие всех инженерных дисциплин происходило именно на математической основе. Многие считают, что аналогичное должно произойти с разработкой программ.

Используя понятный и точный язык математики, формальные методы могут помочь решить задачу обеспечения надёжности программ. Они могут быть применены как при анализе требований для обеспечения точности формулировки требований, так и в процессе реализации для обеспечения соответствия кода программы сформулированным требованиям.

Как правило, формальные методы используют математику в её *логическом* аспекте. В своём же *вычислительном* аспекте математика задействована в связи с использованием метрик.

Важной составляющей разработки программ является проектирование взаимодействия пользователя с программой. В частности, широкое применение графического пользовательского интерфейса ведёт к тому, что многие аспекты разработки приложений лежат за пределами математики и даже алгоритмики и, в частности, требуют серьёзного внимания к психологическим основам взаимодействия человек – машина. Поэтому вопросы пригодности к использованию программы рассматриваются как составная часть анализа требований, проектирования и тестирования.

#### ***Вопросы и задания по теме:***

1. Перечислить и коротко раскрыть основные методы создания ППО.
2. Почему программы можно рассматривать как математические объекты?

## **ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

В 80-е и 90-е годы в области разработки программного обеспечения преобладали две тенденции. Одна – это быстрый рост приложений, в том числе создаваемых в Web. Другая – это расцвет инструментальных средств и парадигм (подходов к проектированию, таких как объектно-ориентированный).

Однако, несмотря на появление новых тенденций, основные этапы разработки программного обеспечения остались неизменными.

- *Определение* процесса разработки ПО, который будет использоваться в дальнейшем;
- *Управление* проектом разработки;
- *Описание* целевого программного продукта;
- *Проектирование* продукта;
- *Разработка* продукта, то есть его программирование;
- *Тестирование* частей продукта;
- *Интеграция* частей и тестирование продукта в целом;
- *Сопровождение* продукта.

Разработчики меняют последовательность проработки этих направлений и долю внимания, уделяемого каждому направлению. В реальности разработка программного обеспечения обычно определяется требуемым набором функций или сроком сдачи проекта, что диктуется ситуацией на рынке. В результате только хорошо организованные группы инженеров, владеющие методами разработки программного обеспечения, способны правильно построить работу. В противном случае разработчиков обычно ожидает хаос и крах.

Система разработки программного обеспечения включает: *персонал, процесс, проект и продукт.*

Проектирование программного обеспечения представляет *процесс* построения приложений реальных размеров и практической значимости, удовлетворяющих заданным требованиям функциональности и производительности, таких, например, текстовый редактор, электронная таблица, операционная система или программа контроля неисправностей космической станции. *Программирование* – это один из видов деятельности, входящих в цикл разработки программного обеспечения.

По масштабам работы, требуемым профессиональным знаниям и общественной значимости различие между просто программированием и проектированием программного обеспечения Э. Дж. Брауде сравнивает с различием между изготовлением скамейки у ворот своего загородного дома и возведением моста.

Рассматривая понятие *процесса разработки* программного продукта, следует выявить содержание этого понятия, которое включает:

- Последовательность разработки:
  - Водопадная,
  - Интерактивная.
- Системы принципов разработки:
  - Индивидуальный процесс разработки;
  - Командный процесс разработки;
  - Модель зрелости возможностей.
- Стандарты:
  - IEEE – Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике;
  - ISO – Международной организации по стандартизации;
  - ГОСТы – Государственные стандарты России.

*Проект* – это совокупность действий, необходимых для создания артефакта. Проект включает контакт с заказчиком, написание документации, проектирование, написание кода и тестирование продукта.

Огромное количество разработок не нацелено на создание новых систем, а призваны улучшить или даже использовать уже существующие (*унаследованные*) системы. Даже представляющиеся абсолютно новыми приложения обычно должны сосуществовать с унаследованными системами. Однако трудно понять, как работать с унаследованными системами, не имея представлений о том, как в принципе должны создаваться системы.

*Персонал.* Взаимоотношения людей, занимающихся созданием программного обеспечения, существенным образом сказывается на успешности проекта. В рамках данного курса, рассмотрим некоторые ситуации и вопросы управления персоналом, жизненно важные для развития программного проекта. Команда разработчиков работает лучшим образом, если каждый участник знает, что он должен делать, и имеет определённые обязанности. *Командный процесс разработки программного обеспечения* имеет непосредственное

отношение к данному вопросу, и среди прочего мы рассмотрим полезную информацию об управлении командами разработчиков.

Другая сторона аспекта персонала – это заинтересованные в проекте лица: заказчики, пользователи и инвесторы. Хотя их влияние на проект может быть очень велико, слишком углубляться в этот вопрос мы не станем.

*Продукт*, включая не только программное приложение, но и составляющие его артефакта может быть представлен следующим образом:

- Требования – что должен представлять продукт. Артефакт требований к программному обеспечению.
- Программная архитектура. Артефакт – проектная модель.
- Детальное проектирование с использованием образцов проектирования.
- Реализация с акцентом на использование стандартов и формальных методов. Артефакт – исходный и объектный коды.
- Артефакты тестирования. Тестовые процедуры и тестовые варианты.

Большое внимание уделяется стандартам и формальным методам, помогающим разработчикам писать программы, правильность которых легко проверить.

Приложения должны удовлетворять заранее определённый уровень качества. Для достижения требуемого уровня качества применяются следующие методы.

- *Инспектирование*. Командный процесс обеспечения качества, применяется на всех стадиях проекта.

- *Формальные методы*. К ним относятся математические методы для доказательства правильности программы, то есть того, что она делает то, что предполагается.

- *Тестирование*:

- на уровне модуля (компонента);
- на уровне целого приложения.

- *Методы управления проектом*:

- предсказание стоимости и сроков;
- управление артефактами (версиями, документами и т.д.).

Крупные приложения, даже написанные выдающимися компаниями, содержат ошибки. Значит, необходимо определение его качества.

Вместо того чтобы настаивать на совершенстве, мы настаиваем на соответствии стандартам качества. Это возлагает обязательства точно, то есть численно, определить эти стандарты. Такие численные данные называются *метрическими*. Примером метрики является «количество ошибок, обнаруженных за месяц работы» при заранее установленном уровне их серьёзности. Как только метрики и их допустимые границы определены, необходимо удостовериться, что применённый процесс и выполненный проект отвечают установленным границам метрик. Проверка качества включается в каждый этап разработки и выделяет три направления проверки: инспектирование, доказательство правильности и тестирование.

*Инспектирование* – это процесс проверки качества, ориентированный на команды разработчиков. Он применяется на всех этапах разработки. *Доказательство правильности* – это математическая или логическая методика, используемая для убеждения себя и других в том, что программа делает то, что должна делать. Такое доказательство является *формальным* (или строгим) методом. Во время этого процесса мы не исполняем программы, а изучаем их исходный код. С другой стороны, мы запускаем программы в процессе *тестирования*: тестирование на уровне модулей (компонентов) и тестирование её в целом.

Для обеспечения соответствия стандартам качества необходимо внимательное управление артефактами, которые порождает процесс разработки. Многие из них выпускаются в различных версиях, более поздние из которых улучшают или расширяют предыдущие. Управление такими артефактами называется *управлением конфигурациями*.

Обеспечение качества требует контролирования всего проекта, что часто бывает очень трудно. В частности, мы должны правильно оценивать использованные ресурсы, потенциальные возможности и текущее состояние продукта по отношению к графику работы. Лучше, если мы всё это сможем предвидеть на основании использования стандартных методов, применимых к разным проектам.

#### ***Вопросы и задания по теме:***

1. Перечислить основные этапы разработки ПО.
2. Каковы составляющие разработки ПО?
3. Определить понятия: «проект», «процесс», «продукт», «персонал».
4. Что такое артефакт?
5. Какие методы применимы для достижения требуемого качества приложений?

### **СХЕМА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Хорошие разработчики программного обеспечения избегают повторения ошибок предыдущих проектов за счёт документирования и совершенствования своего процесса разработки.

Технология разработки программного обеспечения должна охватывать разнообразные типы программ:

- Автономное:
  - устанавливаемое на одиночный компьютер;
  - не связанное с другим программным и аппаратным обеспечением;
- Встроенное - часть уникального приложения с привлечением аппаратного обеспечения;
- Реального времени - должны выполнять функции в течение малого интервала времени, обычно нескольких секунд;
- Сетевое – состоит из частей, взаимодействующих через сеть.

USDP – унифицированный процесс разработки программного обеспечения, в общем виде, может состоять из стандартной последовательности шагов (рис.1.):

1. Понять природу и сферу применения предполагаемого продукта. Уяснить суть проекта, чтобы понять, чего хочет заказчик. Нужно составить представление о масштабах проекта и с этой целью оценить, какими сроками, финансами и персоналом мы располагаем.

2. Выбрать процесс разработки и создать план. С самого начала проекта должна вестись документация. Которая, скорее всего, будет изменяться и обновляться в ходе разработки. Поэтому необходимо сразу же определиться со средствами, при помощи которых будут отслеживаться вносимые в документацию и в программный код изменения. Этот процесс называется управлением конфигурациями. Он не является абсолютной необходимостью, но его отсутствие может привести к большим недоразумениям и общей потере продуктивности. Далее нужно определиться с самим процессом разработки. Иногда стандарты, принятые внутри компании, определяют используемый процесс. После этого обычно составляется план проекта, включающий сетевой график (расписание проекта). Этот план будет уточняться на протяжении жизненного цикла проекта, по мере того как будут уточняться требования к проекту и детали реализации.

3. Собрать требования. Этот шаг включает, прежде всего. Обсуждение проекта с заказчиком и другими участниками, заинтересованными в его выполнении.

4. Спроектировать и собрать продукт. В зависимости от используемого процесса разработки шаги 3 и 4 могут быть выполнены несколько раз.

5. Выполнить тщательное тестирование продукта, как окончательного, так и промежуточного.

6. Выпустить продукт и обеспечить его сопровождение, включающее внесение изменений и улучшений. Сопровождение требует до 80% ресурсов, потребовавшихся на разработку.

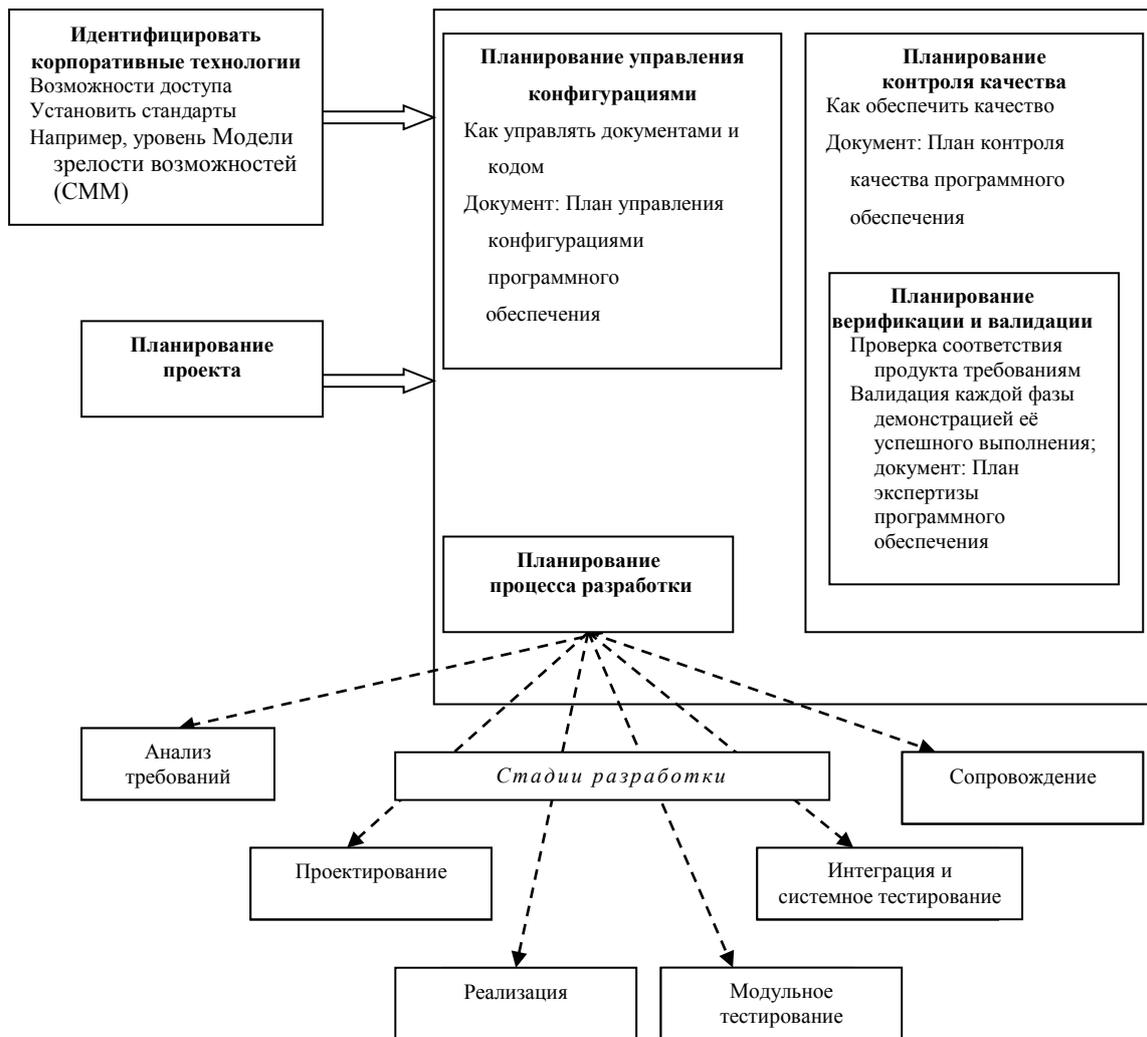


Рисунок 1 - Схема разработки программного обеспечения

**Вопросы и задания по теме:**

1. Как избежать повторения ошибок предыдущих проектов?
2. Какие типы программ охватывает технология разработки программного обеспечения?
3. Перечислить и кратко объяснить стандартную последовательность шагов процесса разработки ППО.

**ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВЫЕ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ**

В наше время, благодаря развитию информационных технологий, появились возможности хранения и обработки огромных объемов данных, чему способствуют информационные системы.

Информационная система – вычислительная система, предназначенная для хранения, поиска и выдачи информации по запросам пользователей (людей и программ).

Существуют *информационно-поисковые системы*, в которых поиск и отбор информации осуществляется по заданным в запросе признакам или условиям, и *информационно-справочные системы*, работающие в интерактивном режиме и обеспечивающие пользователей сведениями справочного характера.

Существуют информационно-поисковые системы, в которых поиск и отбор информации осуществляется по заданным в запросе признакам или условиям, и информационно-справочные системы, работающие в интерактивном режиме и обеспечивающие пользователей сведениями справочного характера.

Когда процесс обработки данных в информационной системе сводится, в основном, к процедурам поиска, сортировки и обновления информации, такой процесс осуществляет информационная система поискового, или справочного типа (ИПС).

Разрабатывается и существует множество разнообразных ИПС. В основном возможности таких систем сводятся к информационной поддержке принятия решений тем или другим специалистом, поиску необходимых документов, выдаче справок и консультаций и т.д.

В наиболее общем виде любая ИПС может быть представлена как совокупность программного комплекса (программной оболочки) и хранилища данных (информационные массивы, базы).

Программная оболочка включает в себя средства навигации и интерфейс, необходимый пользователю для работы с информационными массивами. В свою очередь, информационное хранилище представляет собой одну или несколько тематических баз данных (например, база по законодательству Российской Федерации, база по международному праву и т.д.).

Такая система может иметь структуру рис.2.

Среди ИПС, представленных на отечественном рынке, большой популярностью пользуются программные продукты, трёх фирм: «Гарант», «Кодекс» и «Консультант Плюс». Фирмы «Кодекс» и «Консультант Плюс» поддерживают сервера с правовой информацией, с бесплатным и платным свободным доступом к ним ([www.kodeks.ru](http://www.kodeks.ru), [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)). Кроме этих, в Интернет имеются информационно-поисковые системы технического характера, например, информационная база, включающая сводную информацию обо всех известных компьютерных вирусах, расположенная по адресу <http://www.viruslist.ru> (поддерживается фирмой «Лаборатория Касперского», <http://www.avp.ru>), справочно-поисковая система по пластмассам и связанной с ними индустрии (<http://www.plastifo.ru>), и т.д. широко распространены прикладные ИПС – например, справочная система электронных рекламных площадок в Интернете (<http://www.webrating.ru>), база вакансий по России (<http://www.job.ru>), и др.

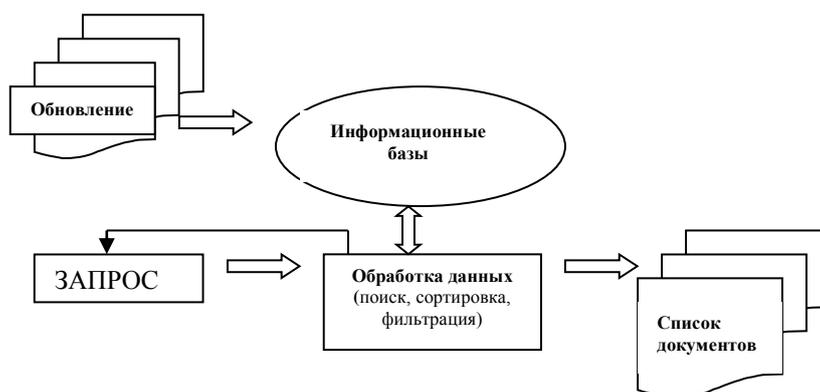


Рисунок 2 – Структура ИПС

Различают следующие ИПС:

- профессионально-юридические системы;
- отраслевые справочные системы (специализированные справочные системы);
- электронные правовые энциклопедии и справочники;
- электронные обучающие системы.

Слово «профессиональные» в названии таких ИПС уже говорит о том, что по объему хранимой и обрабатываемой в них информации, по предоставляемому сервису они предназначены для профессиональных юристов, экономистов и других специалистов, то есть для всех тех, кто постоянно работает с нормативной документацией.

Отраслевые справочные системы предназначены для специалистов соответствующих отраслей, указываемых, как правило, в их названии (например, «Стройэкспорт» или «Экспорт: Торговля»). В состав таких систем входят как универсальные разделы по законодательству, так и специализированные разделы нормативно-технических документов.

Электронные правовые энциклопедии и справочники представляют собой небольшие справочные системы, созданные для определённой категории пользователей. В качестве примера ИПС, в которой используется более 55000 документов из профессиональных юридических систем, можно привести электронный справочник «Правовая библиотека «Кодекс»» для студентов и преподавателей, которая выпускается с 2003 года.

Электронные обучающие системы включают в себя курс лекций, библиотеку правовых актов, которая прилагается к курсу лекций, систему самоконтроля, позволяющую обучаемому проверить, как он усвоил ту или иную тему или весь курс.

*Автоматизированные системы* делятся на огромное множество различных систем и комплексов. Они предназначены для автоматизации процесса деятельности человека. В отличие от автоматических систем, автоматизированные - всегда функционируют при участии человека.

Любая автоматизированная система (АС) базируется на следующих основных составляющих:

- персонал (работники организации и фирмы, строящие либо использующие АС);
- компьютеры, средства коммуникаций и др. средства автоматизации;
- информационные технологии, используемые для достижения целей, поставленных перед организацией.

Для лучшего представления разновидности таких систем, приведём их классификации. В зависимости от уровня управления, квалификации персонала и выполняемых функций можно выделить следующие разновидности АС:

- оперативного (операционного) уровня: бухгалтерские, обработки и регистрации заявок на туристическое обслуживание, выплаты зарплаты и т.д.;
- на основе АРМ (автоматизированных рабочих мест) позволяющих существенно увеличить производительность труда специалистов: проектировщиков, конструкторов, технологов, исследователей, бухгалтеров, администраторов и т.п.;
- для менеджеров среднего звена управления: используются для мониторинга, контроля и принятия административных решений;
- стратегические по реализации перспективных целей развития фирмы или организации - для менеджеров высшего звена и другие.

В зависимости от объектов, которые подлежат автоматизации (или автоматизируются), выделяют АС управления процессами и фирмами (организациями). Например, система автоматизации документооборота.

По степени охвата автоматизацией АС делят на следующие группы:

- позадачные АС (когда автоматизировано только решение отдельных задач);
- автоматизацией охвачены взаимосвязанные задачи (когда автоматизировано решение группы задач);
- реализованы взаимосвязи между подсистемами АС на основе единого информационного банка данных (на основе взаимосвязанных баз данных);
- интегрированные АС, образованные путём слияния отдельных систем и комплексов в единую систему.

Если рассматривать структуру АС как совокупность подсистем, независимо от сферы применения, то в этом случае подсистемы АС называют *обеспечивающими*. Состав АС любого уровня сводится к совокупности подсистем. *Подсистема АС* – часть АС, выделенная по какому-либо признаку. Таким образом, структура АС может быть представлена совокупностью обеспечивающих подсистем.

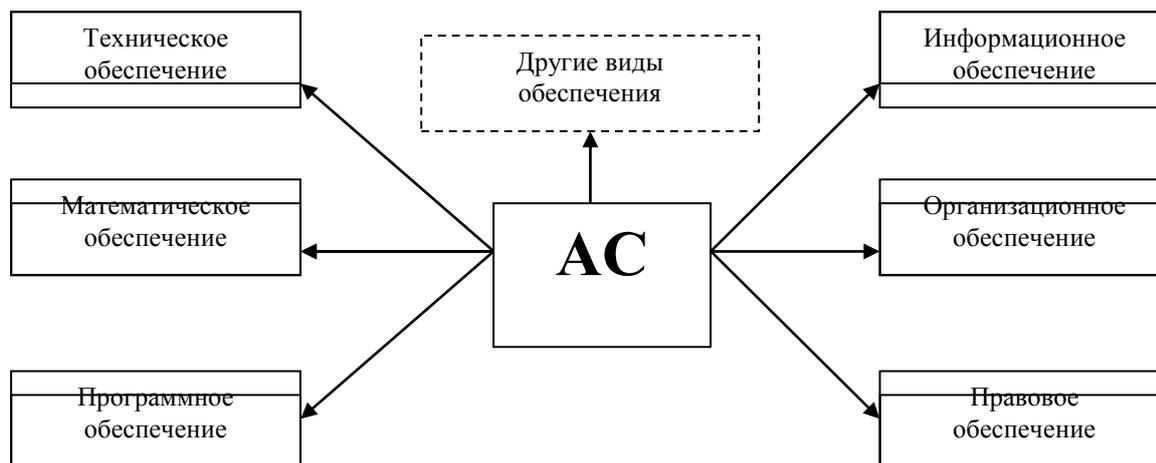


Рисунок 3 - Подсистемы АС

- **Техническое обеспечение** – комплекс технических средств, применяемых в процессе создания, функционирования и совершенствования АС. К техническим средствам относятся:

- средства регистрации, сбора и подготовки информации;
- средства накопления и обработки информации;
- средства выдачи и отображения информации.

- **Программное обеспечение** – совокупность программных средств (информационных технологий), используемых для решения задач, возникающих в процессе создания, функционирования и модернизации АС.

- **Математическое обеспечение** – совокупность моделей и алгоритмов, используемых для решения задач, возникающих в процессе создания, функционирования и совершенствования АС.

- **Правовое обеспечение** – совокупность правовых актов и норм, регламентирующих правоотношения при функционировании и совершенствовании АС.

- Основу информационного обеспечения составляют взаимосвязанные базы данных (БД). Каждая БД – совокупность специальным образом организованной информации (данных) и других средств, предназначенная для обеспечения целевого накопления и коллективного использования этих данных в процессе создания, функционирования и совершенствования АС.

- **Организационное обеспечение** представляет собой совокупность документов, регламентирующих деятельность должностных лиц (персонала) в процессе создания, функционирования и совершенствования АС.

Разработано и разрабатывается огромное количество различных АС: автоматизированные системы научных исследований (АСНИ), системы автоматизированного проектирования (САПР), системы управления базами данных (СУБД), автоматизированные системы управления предприятиями (АСУП) и другие.

Внедрение сетевых технологий привело к возможности установления тесных связей и дальнейшего слияния ИПС с АСУ. Тем более, бывает очень сложно определить, к какому классу систем (ИПС, АСУ или СУБД) следует

отнести ту или иную систему, внедряемую или внедрённую, например, в фирме, и имеющую одинаково развитые возможности, как по поиску информации, так и по её аналитической обработке. В качестве мостика между этими системами может выступать информационное и программное обеспечение АС.

Одной из центральных задач, которые необходимо решить для создания интегральных или комплексных систем (на базе имеющихся ИПС и АСУ), становится задача одноразового ввода информации в такие системы и многократного использования этой информации в работе самых различных подсистем и модулей.

Иными словами, в такой интегральной системе документ (как один из основных элементов информации) должен быть сложным и составным, позволяющим проводить с ним самые различные процедуры. В связи с этим в последнее время широкое распространение получил такой класс АС, как системы управления документами (или системы автоматизации делопроизводства).

На отечественном рынке сегодня представлено много подобных систем. Их можно разделить на три большие группы.

- Собственные разработки отечественных фирм: «Дело-96» (компания «Электронные офисные системы»); система «Золушка-WIN», «Служебная корреспонденция» (НТЦ ИРМ, Москва), система «Кодекс: Документооборот», разработанная ГП «Центр компьютерных разработок» (консорциум «Кодекс», Санкт-Петербург) в целях реализации проекта Единой системы электронного делопроизводства и документооборота Администрации Санкт-Петербурга.

- Русскоязычные версии популярных разработок западных фирм (например, DocsOpen (PC DOCS) и LinkWorks (DEC)).

- Системы, созданные российскими компаниями на основе разработок западных фирм (например, Office Media московской компании InterTrust (Lotus Notes), система «Ирида» московской компании IBS (Lotus Notes) и комплекс программ «Делопроизводство» челябинской фирмы ИнТерКон (Lotus Notes).

Система «Кодекс: Документооборот», например, позволяет:

- автоматизировать процесс делопроизводства;
- организовать электронное сопровождение бумажного документооборота;
- создать хранилище электронных текстов документов;
- повысить оперативность и качество принятия управленческих решений и т.п.

Функциональное построение системы основывается на нормативно-правовых актах Российской Федерации, нормативах и стандартах, устанавливающих правила делопроизводства для организаций и органов государственной власти. В основу системы заложен принцип модульности, который позволяет наиболее полно реализовать функциональные потребности участников документооборота. Система включает функциональные подсистемы:

- «Служебная корреспонденция» автоматизирует следующие функции делопроизводства по работе со служебными документами:

- регистрация входящих и исходящих документов организации (подразделения);

- формирование соответствующего дела на основе номенклатуры дел данного подразделения;

- организация движения документов по исполнителям и контроль их исполнением;

- постановка документов на централизованный контроль с передачей данных в подсистему «Контроль исполнения документов».

Данная подсистема предназначена для учёта входящей, исходящей корреспонденции и контроля её движения.

- «Контроль исполнения документов» автоматизирует следующие функции делопроизводства по работе с контрольными документами:

- регистрация контрольных документов, заданий, исполнителей, рассылка контрольных карт по исполнителям;

- регистрация переносов сроков заданий;

- автоматическое и ручное снятие с контроля полностью отработанных контрольных документов;

- формирование соответствующего дела на основе номенклатуры дел данного подразделения;

- автоматическая перерегистрация документов при передаче контрольных документов в подведомственные подразделения, работающие с аналогичной системой.

Подсистема «Контроль исполнения документов» является, прежде всего, системой поддержки административного управления и целесообразна в организациях, имеющих в структуре внутреннего управления выделенную функцию централизованного контроля исполнения поручений и документов.

- «Система подготовки документов» позволяет создать электронный полнотекстовый архив документов (банк документов) в процессе подготовки документов. Система интегрирована с продуктом MS Office. Документы готовятся на стандартных электронных бланках, содержащихся в библиотеке базы данных «Кодекс». Форма этих бланков соответствует стандартным бланкам предприятия или организации, где внедрена система. Система осуществляет учёт использования бланков, требуемый по правилам делопроизводства. Тексты документов записываются в полнотекстовую базу данных, что даёт дополнительные возможности при дальнейшей работе с документами. Просмотр базы полнотекстовых документов возможен по технологии Интернет / Интранет с любого компьютера при наличии прав доступа.

Данная система применима в любой организации, где стоят задачи:

- создания корпоративного банка документов, предназначенного для оперативного информационного обеспечения сотрудников организации;

- электронного опубликования документов в сети Интернет / Интранет.

- «Система регистрации нормативных и распорядительных документов» интегрирована с системой подготовки документов. Обеспечивает регистрацию документов организации, рассылку текстов документов в электронном виде для их исполнения, а также создание электронного хранилища полнотекстовых документов организации.

- «Справочная система документооборота» обеспечивает доступ к базам документов и позволяет оперативно получать информацию о документообороте с любого удалённого компьютера.

- Подсистема «Обмен документами» осуществляет обмен документами между подсистемами, как в рамках локальной компьютерной сети, так и между территориально удалёнными подсистемами. При этом поддерживается механизм гарантированной доставки и подтверждения получения сообщений.

- Подсистема «Учёт кадров» предназначена для автоматизации кадрового делопроизводства и реализует следующие функции:

- ведение штатного расписания;
- регистрация фактов приёма, увольнения, перевода сотрудников посредством приказов;

- подготовка, учёт и печать кадровых документов;

- ведение кадрового учёта по категориям сотрудников;

- регистрация информации о персонале (трудовая деятельность, перемещения по службе, образование, стаж общий и т.п.);

- контроль истекающих контрактов и другое.

- «Оперативный контроль для руководителя» - подсистема автоматизации процессов управления. Позволяет быстро. Без затрат времени на составление запросов. Отобразить оперативную информацию о фактическом состоянии дел по исполнению/рассмотрению всех находящихся в работе документов организации, зарегистрированных с помощью данной системы. Руководителю предоставляется возможность контролировать каждого исполнителя. Получая при этом объективную информацию в реальном масштабе времени.

**Вопросы и задания по теме:**

1. Дать определение информационной системы.
2. Что должна включать программная оболочка информационно-поисковой системы?
3. Назвать фирмы отечественного рынка предлагающие ИПС.
4. Какие виды ИПС различают?
5. Каковы базовые составляющие АС?
6. Перечислить разновидности АС и раскрыть их сущность.
7. Из каких подсистем состоят АС?
8. Привести пример АС и её структуру.

## МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

К проектированию АС непосредственное отношение имеют два направления деятельности:

1. собственно *проектирование АС* конкретных предприятий (отраслей) на базе готовых программных и аппаратных компонентов с помощью специальных инструментальных средств разработки;

2. проектирование упомянутых *компонентов АС* и инструментальных средств, ориентированных на многократное применение при разработке многих конкретных автоматизированных систем.

Сущность первого направления можно охарактеризовать словами «*системная интеграция*» (другое близкое понятие имеет название - *консалтинг*). Разработчик АС должен быть специалистом в области системотехники, хорошо знать соответствующие международные стандарты, состояние и тенденции развития информационных технологий и программных продуктов, владеть инструментальными средствами разработки приложений (CASE - средствами) и быть готовым к восприятию и анализу автоматизируемых процессов в сотрудничестве со специалистами-прикладниками.

Существует ряд фирм, специализирующихся на разработке проектов АС (например, Price Waterhouse, Jet Info, Consistent Software, Interface и другие).

Второе направление в большей мере относится к области разработки математического и программного обеспечений для реализации функций АС – моделей, методов, алгоритмов, программ на базе знания системотехники, методов анализа и синтеза проектных решений, технологий программирования, операционных систем и т.п. существует ряд общеизвестных технологий (методик) проектирования ПО АС, среди которых, прежде всего, следует назвать *компонентно-ориентированную* разработку – *технология* индустриальной разработки программных систем СВД.

Для каждого класса АС (САПР, АСУ, геоинформационные системы и т.д.) можно указать фирмы, специализирующиеся на разработке программных (а иногда и программно-аппаратных) систем. Многие из них на основе одной из базовых технологий реализуют свой подход к созданию АС и придерживаются стратегии либо тотального поставщика, либо открытости и расширения системы приложениями и дополнениями третьих фирм.

В России действуют государственные стандарты на стадии создания автоматизированных систем – ГОСТ 34.601-90. существует и международный стандарт на стадии жизненного цикла программной продукции (ISO 12207:1995). Как собственно АС, так и компоненты АС являются сложными системами, при их проектировании можно использовать один из *стилей* проектирования:

- *нисходящее* (Top-of-Design); чёткая реализация нисходящего проектирования приводит к *спиральной модели* разработки ПО, на каждом витке спирали блоки предыдущего уровня детализируются, используются

обратные связи (альтернативой является так называемая *каскадная модель*, относящаяся к поочерёдной реализации частей системы);

- *восходящее* (Bottom-of-Design);
- *эволюционное* (Middle-of-Design).

Чаще используется нисходящий стиль блочно-иерархического проектирования.

Рассмотрим *этапы нисходящего проектирования АС*.

Верхний уровень проектирования АС часто называют *концептуальным* проектированием. Концептуальное проектирование выполняют в процессе предпроектных исследований, формулировки ТЗ, разработки эскизного проекта и прототипирования (согласно ГОСТ 34.601-90, эти стадии называют формированием требований к АС, разработкой концепции АС и эскизным проектом).

*Предпроектные исследования* проводят путём анализа (обследования) деятельности предприятия (компании, учреждения, офиса), на котором создаётся или модернизируется АС. При этом нужно получить ответы на вопросы: что не устраивает в существующей технологии? Что можно улучшить? Кому это нужно и, следовательно, каков будет эффект? Перед обследованием формируются и в процессе его проведения уточняются цели обследования – определение возможностей и ресурсов для повышения эффективности функционирования предприятия на основе автоматизации процессов управления, проектирования, документооборота и т.п. содержание обследования – выявление структуры предприятия, выполняемых функций, информационных потоков, имеющихся опыта и средств автоматизации. Обследование проводят системные аналитики (системные интеграторы) совместно с представителями организации-заказчика.

На основе анализа результатов обследования строят модель, отражающую деятельность предприятия на данный момент (до реорганизации). Такую модель называют «As Is». Далее разрабатывают исходную концепцию АС. Эта концепция включает в себя предложения по изменению структуры предприятия, взаимодействию подразделений, информационным потокам, что выражается в модели «To Be» (так должно быть).

Результаты анализа конкретизируются в ТЗ на создание АС. В ТЗ указывают потоки входной информации, типы выходных документов и предоставляемых услуг, уровень защиты информации, требования к производительности (пропускной способности) и т.п. ТЗ направляют заказчику для обсуждения и окончательного согласования.

*Эскизный проект* (технические предложения) представляют в виде проектной документации, описывающей архитектуру системы, структуру её подсистем, состав модулей. Здесь же содержатся предложения по выбору базовых программно-аппаратных средств, которые должны учитывать прогноз развития предприятия.

В отношении аппаратных средств и, особенно ПО такой выбор чаще всего есть выбор фирмы-поставщика необходимых средств (или, по крайней мере, базового ПО), так как правильная совместная работа программ разных фирм

достигается с большим трудом. В проекте может быть предложено несколько вариантов выбора. При анализе выясняются возможности покрытия автоматизируемых функций имеющимися программными продуктами и, следовательно, объём работ по разработке оригинального ПО. Подобный анализ необходим для предварительной оценки временных и материальных затрат на автоматизацию. Учёт ресурсных ограничений позволяет уточнить достижимые масштабы автоматизации, подразделить проектирование АС на работы по первой, второй и т.д. очереди.

После принятия эскизного проекта разрабатывают *прототип* АС, представляющий собой набор программ, эмулирующих работу готовой системы. Благодаря прототипированию можно не только разработчикам, но и будущим пользователям АС увидеть контуры и особенности системы и, следовательно, заблаговременно внести коррективы в проект.

Как на этапе обследования, так и на последующих этапах целесообразно придерживаться определённой дисциплины фиксации и представления получаемых результатов, основанной на той или иной методике формализации спецификаций. Формализация нужна для однозначного понимания исполнителями и заказчиком требований, ограничений и принимаемых решений.

При концептуальном проектировании применяют ряд спецификаций, среди которых центральное место занимают модели преобразования, хранения и передачи информации. Модели, полученные в процессе обследования предприятия, являются моделями его функционирования. В процессе разработки АС модели, как правило, претерпевают существенные изменения (переход от «As Is» к «To Be») и в окончательном виде модель «To Be» рассматривают в качестве модели проектируемой АС.

Различают функциональные, информационные, поведенческие и структурные модели. *Функциональная* модель системы описывает совокупность выполняемых системой функций. *Информационные* модели отражают структуры данных – их состав и взаимосвязь. *Поведенческие* модели описывают информационные процессы (динамику функционирования), в них фигурируют такие категории, как состояние системы, событие, переход из одного состояния в другое, условия перехода, последовательность событий, осуществляется привязка ко времени. *Структурные* модели характеризуют морфологию системы (её построение) – состав подсистем, их взаимосвязи.

Содержанием последующих этапов нисходящего проектирования (согласно ГОСТ 34.601-90, это стадии разработки технического проекта, рабочей документации, ввода в действие) является уточнение перечней приобретаемого оборудования и готовых программных продуктов, построение системной среды, детальное инфологическое проектирование БД и их первоначального наполнения, разработка собственного оригинального ПО, которая в свою очередь, делится на ряд этапов нисходящего проектирования. Эти работы составляют содержание *рабочего проектирования*. После этого следует закупка и инсталляция программно-аппаратных средств, внедрение и опытная эксплуатация системы.

Особое место в ряду проектных задач занимает разработка проекта корпоративной вычислительной сети, поскольку техническое обеспечение АС имеет сетевую структуру.

Если территориально АС располагается в одном здании или в нескольких близко расположенных зданиях, то корпоративная сеть может быть выполнена в виде совокупности нескольких локальных подсетей типа Ethernet и Token Ring связанных опорной локальной сетью типа FDDI или высокоскоростной Internet. Кроме выбора типов подсетей, связанных протоколов и коммуникационного оборудования приходится решать задачи распределения узлов и подсистем, выделения серверов, выбора сетевого ПО, определения способа управления данными в выбранной схеме распределённых вычислений и т.п.

Если Ас располагается в удалённых друг от друга пунктах, в частности, расположенных в разных городах, то решается вопрос об аренде каналов связи для корпоративной сети, поскольку альтернативный вариант использования выделенного канала в большинстве случаев оказывается неприемлемым по причине высокой цены. Естественно, что при этом, прежде всего, рассматривается возможность использования услуг Internet. Возникающие при этом проблемы связаны с обеспечением информационной безопасности и надёжности доставки сообщений.

#### **Обеспечение открытости автоматизированных систем**

Одной из главных тенденций современной индустрии информатики является создание *открытых систем*. Свойство открытости означает, во-первых, переносимость (мобильность) ПО на различные аппаратные платформы, во-вторых, приспособленность системы к её модификациям (модифицируемость или собственно открытость) и комплексированию с другими системами с целью расширения её функциональных возможностей и (или) придание системе новых качеств (интегрируемость).

Переход к открытым информационным системам позволяет существенно ускорить научно-технический прогресс в результате замены длительной и дорогостоящей разработки новых систем по полному циклу их компоновкой из ранее спроектированных подсистем или быстрой модернизацией уже существующих систем (реинженеринг).

Открытость подразумевает выделение в системе интерфейсной части (входов и выходов), обеспечивающей сопряжение с другими системами или подсистемами, причём для комплексирования достаточно располагать сведениями только об интерфейсах частей сопрягаемых объектов. Если же интерфейсные части выполнены в соответствии с заранее оговоренными правилами и соглашениями, которых должны придерживаться все создатели открытых систем определённого приложения, то проблема создания новых сложных систем существенно упрощается. Из этого следует, что основой для создания открытых систем является стандартизация и унификация в области информационных технологий.

Значительное развитие концепция открытости получила в области построения вычислительных сетей, что нашло выражение в эталонной модели

взаимосвязи открытых систем, поддерживаемой рядом международных стандартов. Идеи открытости широко используют при построении программного, информационного и лингвистического обеспечений автоматизированных систем; в результате повышается степень универсальности программ, и расширяются возможности их адаптации к конкретным условиям.

Аспекты открытости выражаются в стандартизации:

- API (Application Program Interface) – интерфейсов прикладных программ с операционным окружением, в том числе системных вызовов и утилит ОС, т.е. связей с ОС;
- межпрограммного интерфейса, включая языки программирования;
- сетевого взаимодействия;
- пользовательского интерфейса, в том числе средств графического взаимодействия пользователями с ЭВМ;
- средства защиты информации.

Как примеры можно назвать стандарты, обеспечивающие открытость ПО: ISO, IEEE, EIA и др. к примеру, ISO 7185 посвящён языку программирования Паскаль. Среди других стандартов, способствующих открытости ПО АС, следует отметить стандарты графического пользовательского интерфейса, хранения и передачи графических данных, построения БД и файловых систем, сопровождения и управления конфигурацией программных систем и др.

Важное значение для создания открытых систем имеет унификация и стандартизация средств межпрограммного интерфейса или, другими словами, необходимо наличие профилей АС для информационного взаимодействия программ, входящих в АС. *Профилем* открытой системы называют совокупность стандартов и других нормативных документов, обеспечивающих выполнение системой заданных функций.

Так, в профилях АС могут фигурировать EXPRESS стандарта STEP, спецификация графического пользовательского интерфейса Modif, унифицированный язык SQL обмена данными между различными СУБД, стандарты сетевого взаимодействия, в профили САПР машиностроения может входить формат IGES и в случае САПР радиоэлектроники – формат EDIF и т.п.

Всего в информационных технологиях уже к 1997 г. было более 1000 стандартов. Профили создаются для их упорядочения, получения взаимоувязанных целостных совокупностей для построения конкретных систем.

Например, профиль TA51 – устанавливает требования к работе оконченной системы в IEEE 802.3, RA51.1111 – ретрансляция услуг сетевого уровня между МДКН/ОК и PSDN (Packed Swithhed Network) и др. Теперь можно выбрать один базовый стандарт и соответствующее средство выдаст профиль – все остальные необходимые стандарты.

### ***Вопросы и задания по теме:***

1. Какие направления деятельности имеют непосредственное отношение к проектированию АС?
2. Перечислить стили проектирования ППО.
3. В чём заключаются предпроектные исследования?
4. Какие модели проектирования следует разрабатывать при создании ППО? Что они характеризуют?
5. Пояснить свойство открытости ПО. В стандартизации чего выражаются аспекты открытости?

## **ФИНАНСОВО - ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОГРАММЫ**

Отечественный рынок финансово-экономических программ зародился в начале 1990-х гг. тогда же в основном сформировались юридически самостоятельные коллективы разработчиков этих программ (в основном это были сотрудники бывших вычислительных центров и отделов АСУ). Некоторые из них стали преуспевающими, известными на всю страну компаниями.

В настоящее время первый этап развития рынка бухгалтерских программ завершён. Сегодня уже сложно попасть в число лидеров, не имея мощного инвестора, организованной команды разработчиков, менеджеров, маркетологов и сети поддержки. Ведь многие пользователи понимают разницу между надёжной, мощной, устойчивой в финансовом отношении фирмой – разработчиком и разработчиком – одиночкой, между фирменным отработанным «коробочным» продуктом с хорошей документацией, гарантированной поддержкой в самых дальних регионах и постепенно дорабатываемой кустарной узкопрофильной разработкой местного значения.

Присутствующие сегодня на рынке финансово-экономические Разработка и реализация проектов весьма разнообразно и неоднородно, что является результатом взаимодействия на его развитие трёх доминирующих факторов: постоянно растущие требования потребителей; конъюнктурное мировоззрение подавляющего числа разработчиков; неустойчивость нормативно-правовой среды.

На сегодняшний день единой, общепринятой классификации финансово-экономических программ не существует. Тем не менее, развитие и применение компьютерных систем сейчас таковы, что необходима комплексная, всеобъемлющая классификация, отвечающая требованиям системного анализа. Она помогла бы непрофессиональному пользователю правильно ориентироваться не только при выборе того или иного программного продукта (ПП), но и в его эксплуатации. Для этого программные продукты необходимо классифицировать по нескольким признакам. В том числе таким которые характеризовали бы его генезис (происхождение). Последнее существенно влияет на аспекты эксплуатации ПП, его возможность адаптироваться к структуре того или иного конкретного предприятия, к меняющемуся

законодательству и т.п. в этой связи подходы к классификации могут быть сгруппированы следующим образом.

1. Программы предназначены и создаются для работы в различных операционных средах (оболочках). В зависимости от этого они подразделяются на бухгалтерские программы *под DOS, Windows 3.0, Windows 95, Windows NT, Windows XT, OS/2.*

2. По степени автоматизации программы можно разбить на следующие основные категории: *узкоспециализированные программы, универсальные (комплексные системы).*

3. Программы предназначены и создаются для работы в различных организациях. При этом можно выделить *бюджетные организации и коммерческие.*

4. Очень часто возникает необходимость организовать отдельный бухгалтерский учёт на нескольких компьютерах (рабочие места) с последующим слиянием данных для подведения итогов. Как правило, разделение работ между рабочими местами осуществляется по участкам учёта. В этой связи в настоящее время все бухгалтерские пакеты можно разделить на следующие категории: *работающие в автономном режиме; работающие в сетевом режиме.*

5. Размер организации, специфика бухгалтерского учёта на том или ином предприятии также накладывает свой отпечаток при создании АРМ. В этом отношении все бухгалтерские программы могут быть разделены на следующие категории: *для малых, средних и крупных предприятий.*

6. *Наличие макроязыка* и степень его развития в целях адаптации программного продукта к изменяющимся условиям функционирования производства и законодательной базы.

7. *Наличие сервисных возможностей адаптации программы* к изменяющемуся законодательству, структуре производства и т.п.: отсутствуют или недостаточно развиты средства, позволяющие вносить изменения, осуществлять настройку самим пользователем, не изменяя при этом программы.

Сгруппируем наиболее известные программные продукты, предлагаемые на российском рынке различными фирмами-разработчиками.

**Мини-бухгалтерия.** К классу «мини-бухгалтерия» относятся программы, предназначенные главным образом для бухгалтерий с малой численностью (1-3 человека), без явной специализации сотрудников по конкретным разделам учёта. Эти программы ориентированы, как правило, на малый бизнес. Они реализуют функции ведения синтетического и стоимостного аналитического учёта, позволяют вводить и обрабатывать бухгалтерские записи, оформлять небольшой набор первичных документов и формировать отчётность. На малых предприятиях основной объём работ приходится на финансовый учёт, а на ведение управленческого учёта затрачивается гораздо меньше времени. Это связано с упрощением алгоритмов решаемых задач по управленческому учёту. Среди этой группы программ наибольшее распространение получили такие программные продукты, как «Мини-бухгалтерия» (фирма «1С», Москва),

«Бухгалтерия малого предприятия» (фирма «Фор», Москва), «Финансы без проблем» («Хакере-Дизайн», Мариуполь), и др.

**Интегрированная бухгалтерская система (ИБС).** Большинство разработок этого класса выросло из предыдущего. Сегодня класс ИБС – один из наиболее распространённых. К данному классу относятся программы, объединяющие и поддерживающие ведение всех основных учётных функций и разделов бухгалтерского учёта. Реализованные в рамках единой программы, эти системы ориентированы в основном на малый и средний бизнес и предназначены для бухгалтерий численностью 2-5 человек. ИБС служат для работы в основном на одном компьютере, хотя возможны варианты их использования и на нескольких компьютерах (например, выделяют ПК для расчёта зарплаты и др.), а также в локальной сети. При этом на каждом ПК отображается, как правило, целиком вся система. Среди этой группы наиболее распространены программные продукты фирмы «Парус», «Инфософт», «Илотек», «Модуль Пи».

**Бухгалтерский конструктор.** Это бухгалтерская система с расширенными инструментальными возможностями. Реализованные в таких системах бухгалтерские «новинки» (для типовых продаж) ограничиваются обычно не слишком большими возможностями. Выполнение таких операций, как расчёт износа основных средств, оценка запасов товарно-материальных ценностей, расчёт заработной платы, калькуляция себестоимости, переоценка валютных счетов, распределение прибыли, движение и взаимодействие первичных документов в крупной бухгалтерии между различными участками учёта, «конструкторы», как правила, без соответствующих настроек не могут осуществить. Однако при овладении специальным языком можно самостоятельно научить программу выполнять любые расчёты, выдавать ведомости, отчёты и др.

Принципиально невозможно в одну программу заложить специфику учёта тысяч бухгалтерий. Поэтому такие системы стали делать в виде универсальных заготовок, из которых с помощью настроек можно сделать программу, подходящую для любой фирмы. Эти универсальные системы более устойчивы, свободны от ошибок, не связаны с конкретной спецификой той или иной фирмы, программы менее уязвимы для быстроменяющегося законодательства.

Главной особенностью программных систем (ПС) класса «бухгалтерский конструктор» является модульная и гибкая архитектура. Наряду с основными бухгалтерскими функциями в них имеются специальный встроенный язык и средства настройки, предполагающие широкие возможности адаптации к конкретным условиям учёта и дополнительным требованиям либо самим пользователем, либо дилером разработчика. В противоположность этому виду ПС большинство других бухгалтерских систем использует, как правило, «защитные» алгоритмы настройки специальных учётных методик и расчётов, недоступные для изменений пользователями, например, алгоритм расчёта износа основных средств, оценки запасов товарно-материальных ценностей, расчёта курсовых разниц и т.д.

В принципе элементы «инструментальности» в той или иной степени могут присутствовать в разработке любого класса, но в интегрированных системах программы-конструкторы встречаются чаще.

В этом классе наиболее известны фирмы «1С», «Информатик», «Аквилон», «Порт».

**Бухгалтерский комплекс.** Это самая старая форма существования бухгалтерских программ. Практика создания отдельных программ по каждый раздел учёта с возможностью последующего агрегирования данных сложилась исторически ещё до появления нынешнего поколения программ и компьютеров. Для средних и крупных предприятий такая форма бухгалтерских программ остаётся рациональной до сих пор. Развитие технологии здесь идёт в направлении более глубокой интеграции отдельных участков учёта, создания новых управленческих, торговых и аналитических модулей комплекса.

Класс программ «бухгалтерский комплекс» (бухгалтерский комплекс АРМ соответствующих основных разделов, участков бухгалтерского учёта) может иметь средства обмена данными между отдельными АРМ через гибкие магнитные диски или по локальным вычислительным сетям и через объединения информации для сведения баланса, получения синтетических выходных форм и построения отчётности. Этот класс программ поддерживает аналитический учёт в натурально-стоимостном выражении и аналитический учёт с развёрнутым отражением остатков; даёт возможность одновременной работы с АРМ нескольких пользователей; может иметь элементы управления, анализа, сбыта, производственного учёта и т.п.

Здесь речь уже идёт не об одной программе, а о комплексе программ, реализующих функции как отдельных разделов учёта, достаточно полно и глубоко отражающих их специфику, так и бухгалтерского учёта в целом. Эти программные средства ориентированы на персонал различной бухгалтерской и компьютерной квалификации при численности бухгалтерии более 5 человек и наличии явного разделения функций между работниками.

Эти комплексы программ предназначены в основном для среднего, а некоторые для крупного бизнеса или, например, бюджетной сферы.

В этом классе известны фирмы «Интеллект-Сервис», «Авар», «Аргос», «Инфософт» и «Комтех+».

**Бухгалтерия-Офис.** Это система автоматизации управления предприятием. Подобные разработки построены не столько «под бухгалтера», сколько «под управляющего». Бухгалтерская составляющая (при всей её значимости) здесь перестаёт быть главенствующей. Важными становятся взаимосвязь всех составных частей системы, возможность эффективного управления предприятием и получения прибыли. Этот новый класс систем только зарождается. Многие западные разработки в полном составе (а не в ограниченном наборе, что продаются в России) относятся к этому классу. Для подобных систем можно прогнозировать в ближайшие годы опережение спроса над предложением. Здесь в качестве компонентов системы присутствуют: функционально полная подсистема бухгалтерского учёта, подсистемы управления, делопроизводства и планирования, элементы анализа и поддержки

принятия решения и т.д. В оценке систем данного класса при сравнении характеристик отдельных подсистем большой упор делается на решение функций и задач управления.

Эта группа программ позволяет охватить значительно больший круг функций и, по существу, создать автоматизированный офис для предприятия. К числу программных продуктов этой группы относятся такие, как «Электронная бухгалтерия» (версия 4.1, аудиторская компания «Инфин»), «ФинЭко» (АО «Авэр»), «Комплексная планово-экономическая и бухгалтерская система» (фирма «Комтех+»), «Бухгалтерия без проблем» (аудиторская фирма АСВП), «Суперменеджер» и др.

**Системы «экзаунт кутюр».** Это индивидуально дорабатываемые и внедряемые системы, создаваемые на базе типового бухгалтерского ядра. Системы данного класса предназначены для разборчивых и состоятельных клиентов и для крупных объектов. Программные средства устанавливаются чаще всего самой фирмой разработчиком. Обязательно обеспечивается доработка программ под конкретного заказчика с предоставлением развитых дополнительных услуг. Здесь важны не только достоинства продукта, но и характеристики фирмы-разработчика, её потенциал и репутация. Для класса «индивидуально дорабатываемые и внедряемые системы» характерны индивидуальная настройка под каждого клиента. Обучение, ввод в эксплуатацию и обязательное последующее сопровождение (поддержка) и немалая стоимость. Доработка. Внедрение и сопровождение программ обеспечиваются с учётом конкретных требований заказчика либо разработчик предоставляет дополнительные услуги по методической поддержке, адаптации ПС, их внедрению и сопровождению.

Лидерами в этом классе считаются фирмы «Ост-Ин», «БИТ», «Никос-Софт», «Экософт».

**Отраслевые системы.** В большинстве случаев основным стержнем этих систем является бухгалтерский комплекс АРМ (или его фрагменты), к которому присоединены специализированные отраслевые АРМ. Наиболее распространены и проработаны отраслевые системы «Торговля», «Бюджетные организации», «Промышленность», «Строительство», «Аудит», «Страхование», «Банковские структуры».

Для программных средств данной группы, прежде всего, учитываются и оцениваются полнота функций, комплексность и удобства решений отраслевой специфики бухгалтерского учёта. В оценке таких программных средств мнение практиков рассматриваемой отрасли наиболее весомо.

**Финансово-аналитические системы.** Системы, относящиеся к данному классу, начали формироваться относительно недавно. Их ещё называют *аналитическими компьютерными программами для финансовых менеджеров*. Условно можно выделить следующие подклассы: «системы анализа хозяйственной деятельности предприятия» и «системы для работы с инвестиционными проектами».

Этот класс ПС, пожалуй, один из наиболее непростых и ответственных из рассматриваемых, о чём свидетельствует очень небольшое число фирм,

пытающихся работать в этом секторе. Данное направление особенно необходимо в условиях рынка, где использование ПС финансово-экономического анализа – этого незаменимого инструмента для анализа, прогнозирования и управления бизнесом (более всего в банковской и биржевой сфере) – помогает получить наиболее эффективные (оптимальные) варианты развития предприятия (объекта деятельности, исследования), принять взвешенные, просчитанные решения. Банки и другие финансовые институты, решающие задачи управления финансовыми ресурсами, или организации, реализующие проекты и заинтересованные в эффективном использовании собственного и привлекаемого капитала, должны просчитывать немало вариантов капиталовложений. Задача финансовых менеджеров как раз и состоит в осмыслении происходящих процессов и их прогнозировании на перспективу. Видение завтрашних проблем позволяет упредить негативные и реализовать позитивные тенденции.

Требования и функции, которые должны обеспечивать программные средства данного класса:

- возможность анализа и оценки отдельных показателей производственно-финансового состояния объекта, предприятия по различным методикам и определение тенденций его изменения;
- экономический анализ деятельности объекта исследования, прогноз;
- соответствие методик анализа и оценки международным стандартам, возможность сравнения показателей деятельности отечественных и зарубежных фирм;
- расчёт вариантов бизнес-планов, ранжирование вариантов по приоритетам пользователя;
- расчёт дополнительных показателей по алгоритмам пользователя;
- возможность одновременного использования большого числа показателей, включение в анализ различных факторов как экономического, так и неэкономического характера;
- возможность использования статических и динамических вариантов сравнения элементов анализа;
- табличное и графическое представление информации и т.п.

**Системы «Учёт в международных стандартах».** Системы этого класса обеспечивают поддержку как отечественных, так и наиболее распространённых западных стандартов учёта и отчётности (GAAP, LASC). Они поддерживают несколько языков и валют, наиболее распространённые формы внутрифирменной отчётности и др. такие системы рекомендуются, как правило, аудиторской фирме международного уровня, с её помощью можно настраиваться на специфику заказчика и осуществлять сопровождение.

В этом сложном и ответственном классе лидерство по праву принадлежит фирме «Монолит-Инфо», имеющей богатый опыт внедрения своих комплексов в инофирмах и совместных предприятиях, успешно отстаивающей престиж российских разработчиков и конкурирующей с западными программами. Известна также фирма «Илотек» с её системой «Учёт в международных

стандартах». Система больше ориентирована на специфику российского учёта, чем другие аналогичные западные системы, известные на нашем рынке, и, по мнению экспертов, может составить им серьёзную конкуренцию.

Отечественные фирмы – разработчики пока отстают в использовании передовых технологий, общесистемных подходах, реализации и комплексной взаимоувязке в едином проекте всех подсистем и модулей: учёта и расчётов, анализа и управления, планирования, прогнозирования и т.д. однако эксперты, хорошо знакомые в основном с западными системами, с удовольствием обнаружили и признали, что системы российских ведущих фирм многие сложные вопросы, важные для отечественных пользователей, оказались решены на порядок лучше, чем западные.

**Правовые системы и базы данных.** К этому классу относятся системы для работы, хранения и регулярного обновления в компьютере сборников нормативных документов и др. под собирательным названием «правовые» понимаются различные социальные информационно-справочные или подобные системы правовых, нормативных документов, основных бухгалтерских понятий, баз данных и т.п.

Осуществляемые в нашей экономике реформы сопровождаются значительными и частыми пополнениями и изменениями законов, нормативных актов и прочих регламентирующих и инструктивных документов. Поэтому с нормативными документами сегодня работают не только юристы. Руководители и специалисты фирм вынуждены постоянно отслеживать и всегда иметь под рукой необходимые нормативные документы, инструктивные материалы, комментарии и т.п., чтобы своевременно скорректировать свои действия под их быстроменяющихся требования. Очень часто специалисты обращаются к различной правовой информации при заключении договоров, контрактов, при ведении бухгалтерского учёта и делопроизводства, при планировании, решении кадровых вопросов и т.п. горы нормативных и подзаконных актов, которые при этом нужно найти и просмотреть, отнимают у специалистов уйму времени. Ценность информации никогда не бывает чрезмерной. И это действительно так. Ибо прибыли и убытки компаний, действующих в конкурентной среде свободного рынка, напрямую зависят от своевременности и правильности принятия решений.

Лидером в этом классе являются отечественные информационно – правовые и справочные системы «Консультант Плюс», «Гарант-Сервис», «Кодекс», «Консультант-Бухгалтер».

**Корпоративные системы (системы управления).** Это современное название автоматизированной системы управления достаточно крупным предприятием, имеющим сложную организационно – производственную структуру. К предприятиям или организациям такого типа можно отнести, например, промышленные предприятия с разветвлённой цеховой структурой производства, предприятия энергоснабжения и связи, торговые оптово-закупочные предприятия, базы, администрации округов.

Корпоративные системы должны работать в сети и включать в себя все функциональные комплексы задач, обеспечивающих автоматизированное управление предприятиями, организациями, ведомствами.

В стране был накоплен опыт разработки и внедрения крупных экономических систем, которые успешно эксплуатировались на многих предприятиях. Однако в настоящее время прежняя технология работ устарела морально.

Развитие информационных технологий на базе современной вычислительной техники и общесистемных программных средств позволяет сегодня на новом уровне осуществить практически те прогрессивные идеи, которые ранее реализовать было или невозможно, или слишком сложно, долго и дорого.

Класс «корпоративных систем» (системы автоматизации и управления корпорацией, компанией, финансовой группой и т.п.) включает в себя значительно больше функций, чем, например, просто управление предприятием. Корпорация может объединять различные управленческие, производственные, финансовые и другие структуры, юридические лица, иметь несколько территориально удалённых филиалов, предприятий, итоговых фирм, занимающихся самыми разнообразными видами деятельности (производственной, строительной, добывающей, банковской, страховой и пр.), здесь на первый план выходят скорее проблемы правильной организации информационного обеспечения: уровней иерархии, агрегирования информации, её оперативности и достоверности, консолидации данных и отчётов в центральном офисе, организации доступа к данным и их защиты, технологии согласованного обновления единой информации общего доступа.

В качестве компонентов системы присутствуют: функционально полная подсистема бухгалтерского учёта с возможностью использования различных международных стандартов; подсистемы оперативного, производственного учёта, учёта кадров, различные подсистемы управления, делопроизводства и планирования, анализа и поддержки принятия решения и пр. Как видим, бухгалтерская составляющая в такой системе не является главенствующей, подобные разработки ориентированы больше на руководителей компаний и управляющих разных уровней. В такой системе важнее взаимосвязь и согласованность всех составных частей, непротиворечивость их данных, а также эффективность применения системы для управления компанией в целом.

Готовые программные комплексы, одновременно охватывающие функции управления предприятиями в целом, предлагают на российском рынке пока преимущественно западные фирмы. Несмотря на то, что стоимость западных программ и услуг по их сопряжению на один-два порядка выше отечественных, а набор функций и адаптируемость систем, сроки их внедрения, да и сервис сопровождения далеко не полностью удовлетворяют потребностям и требованиям отечественных пользователей, некоторые предприятия, имеющие значительные финансовые ресурсы, по тем или иным причинам всё же ориентируются на эти продукты.

Одним из таких продуктов является *система R/3* фирмы SAP (ФРГ), применяемая в любых отраслях промышленности и в любых сферах деятельности.

Отечественные разработки автоматизированных систем масштаба предприятия, к которым, безусловно, относятся торговые системы, - это класс программ более высокого уровня. На комплексность автоматизации управления предприятиями претендуют, к примеру, системы корпорации «Галактика», фирмы «Росэкспертиза» и «Никос-Софт», компания «АйТи». по функциональной наполненности их разработки ещё далеки от системы R/3, но использование соответствующих крупным системам инструментальных и программно-аппаратных средств свидетельствуют о том, что в недалёком будущем они могут составить серьёзную конкуренцию западным системам.

Уже сейчас эти фирмы рассматривают системы автоматизации как комплекс работ по постановке и организации процесса управления, реструктуризации предприятия и его бизнес - процессов с поиском оптимальных на сегодняшний день средств, методов, информационных технологий.

Финансы многофилиального концерна принадлежат обычно группе собственников, поэтому необходимо предусмотреть возможность консолидированного управления и получения консолидированных торговых и финансовых отчётов (в том числе в международных стандартах) и др. актуальным становится наличие элементов планирования: для обеспечения эффективного управления необходимо иметь план в структуре показателей агрегированного финансового и товарного отчёта, а также возможность получения сопоставительного отчёта о выполнении плана.

#### ***Вопросы и задания по теме:***

1. Назвать и охарактеризовать классы финансово – экономических программ.
2. Каким образом может быть сгруппировано финансово-экономическое ПО?
3. Какова главная особенность бухгалтерского конструктора?
4. Что включает в себя класс программ «бухгалтерский комплекс»?
5. Что характерно отраслевым системам?
6. Требования и функции финансово – экономических систем.
7. В каких экономических системах учтены международные стандарты?
8. Перечислить и раскрыть основные функции правовых систем и баз данных. Чем отличается класс «корпоративных систем» от класса «управления предприятием»?

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Моделирование является универсальным методом исследования систем, позволяющим сконструировать изучаемую предметную область, изобразить её с помощью формул, таблиц, графиков, числовых примеров. Модель – это образ реального объекта (процесса), отражающий его существенные свойства и замещающий его в ходе исследования и управления. Описание деятельности экономического объекта средствами моделирования находит всё более широкое применение в качестве методологии описания происходящих там процессов. Метод основывается на принципе аналогии, т.е. возможности изучения реального мира не непосредственно, а через рассмотрение подобного ему и более доступного объекта, его модели.

### **Задачи экономико-математического моделирования:**

- анализ экономических объектов и процессов;
- прогнозирование будущего состояния или поведения объектов и процессов;
- постановка экспериментов над моделью с последующей интерпретацией их результатов применительно к моделируемой системе;
- выработка управленческих решений на всех уровнях хозяйственной иерархии;
- обучение специалистов.

### **Основные понятия моделирования:**

- информационная модель представляет собой отражение предметной области в виде информации;
- предметная область – это часть реального мира, которая исследуется или используется. Если, например, объектом рассмотрения является предприятие, то его предметной областью будет множество его составных частей, их свойств и связь между ними. Обычно выделяется ограниченная совокупность предметов, их свойств и связей, которые рассматриваются как существенные с точки зрения поставленных целей;
- информационные элементы – это различные типы входных, промежуточных и выходных данных, составляющие аналогичные наборы данных.

### **Свойства систем, учитываемые при моделировании**

Экономические системы относятся к сложным системам, обладающим рядом свойств, которые необходимо учитывать в процессе моделирования. Такими свойствами являются:

- целостность системы – определяет наличие характеристик, которые не присущи ни одному из составляющих систему элементов, взятому в отдельности, вне системы. Поэтому такие системы используются и моделируются в целом;
- массовый характер экономических явлений и процессов – не позволяет выявить закономерности экономических процессов на основании

небольшого числа наблюдений. Поэтому моделирование в экономике должно опираться на массовые наблюдения;

- динамичность экономических процессов - характеризует возможность изменения параметров и структуры экономических систем под влиянием внешних факторов;

- случайность и неопределённость в развитии экономических явлений обуславливают вероятностный характер экономических явлений и процессов;

- невозможность изоляции протекающих в экономических системах процессов от окружающей среды для исследования их в чистом виде;

- активная реакция на появляющиеся новые факторы, способность системы к активным и не всегда предсказуемым действиям в зависимости от её отношения к этим факторам, способам и методам их воздействия.

Необходимость учёта названных свойств усложняет процесс моделирования, и проектировщикам систем всегда приходится иметь их в виду, начиная с момента выбора типа модели и заканчивая вопросами использования результатов моделирования.

### **Уровни отображения предметной области**

Формирование модели предметной области может осуществляться с учётом двух подходов:

- при объектном подходе анализируется большое число объектов предметной области и связей между ними. Это увеличивает трудоёмкость процесса, однако структура разрабатываемой базы данных полностью соответствует структуре предметной области, она устойчива и позволяет реализовать большое число запросов к базе данных;

- при функциональном подходе предметная область отображается в базе данных не в полном объёме, а производится ранжирование задач по значимости и определяется очерёдность их решения. Появляется возможность более точного анализа характеристик запросов, улучшаются эксплуатационные параметры экономической информационной системы.

При описании предметной области данные принято представлять в виде трёхуровневой схемы: концептуальное представление (с точки зрения администратора), внешнее представление (с точки зрения конечного пользователя и прикладного программиста) и внутреннее представление (с позиции системного программиста). Представления всегда носят субъективный характер (люди могут иметь разные представления об одних и тех же предметах), но в то же время в них присутствует элемент общности, что и позволяет реализовать интегрирующий процесс:

- внешнее представление данных является совокупностью требований к данным некоторой программы или задачи. С точки зрения пользователя внешнее представление является совокупностью требований к данным, отражающих информационные потребности пользователя. С точки зрения прикладного программиста внешнее представление отражает элементы данных и их взаимосвязи, необходимые для решения задачи;

- инфологическая (концептуальная модель) связана с отображением знаний о предметной области без ориентации на используемые в дальнейшем

программные и технические средства и имеет слабо формализованный характер. Предметная область отображается в виде совокупности информационных объектов, каждый из которых характеризуется совокупностью логически взаимосвязанных реквизитов и связей между ними. Объекты информационно-логической модели размещаются таким образом, что становятся наглядными их иерархическая подчинённость и уровень связей между ними. Для построения информационной базы такой модели недостаточно;

- логическая модель формируется из концептуальной путём выделения отдельной её части, детализации информализации последней. Для каждого объекта инфологической модели создаётся таблица данных, между которыми устанавливаются связи, соответствующие связям, выявленным между объектами. Логическая модель, формализующая взаимосвязи на языке математики, называется математической моделью;

- алгоритмическая модель – это преобразованная математическая модель, задающая последовательность действий по достижению поставленной цели управления. На основе алгоритмической модели создаётся машинная программа решения задачи;

- внутреннее (физическое) представление данных выражает представление данных системными программистами и связано с организацией хранения данных на физических носителях информации.

Возможно использование различных типов и уровней описания моделей, что позволяет выделять различные стороны бизнес - процессов, рассматривать их с разных точек зрения, составлять содержательные описания различных видов, уменьшая в результате сложность их представления.

### **Средства реализации моделей**

Моделирование требует разработки искусственных, формализованных языков описания структуры информации и алгоритмов её преобразования. Средствами формализации являются:

- алгоритмические языки – машинно-ориентированные языки, позволяющие детально описывать учётный процесс, начиная от получения исходных данных и до формирования результатной информации. Используются при реализации на ЭВМ экономико-математических, имитационных моделей;

- информационные языки – формализованные языки для однозначной записи информации с целью её дальнейшего накопления и поиска. Используются в информационно-справочных и поисковых экономических информационных системах;

- сетевые графики – применяются для анализа и совершенствования потоков информации в процессе внедрения моделей в практику;

- схемы информационных связей – с их помощью представляют потоки информации, взаимодействие подразделений предприятия;

- таблицы – содержат логические отношения между условиями и действиями, на основании которых выполняются преобразования данных. Используются для формализованной записи и анализа принятия решений.

## **Классификация и требования к моделям**

Экономико-математические модели классифицируют исходя из особенностей моделируемого объекта, цели моделирования, используемого инструментария:

- прикладные модели дают возможность оценить характер функционирования объекта и сформулировать рекомендации для практических решений;

- статистические модели описывают состояние объекта (системы) в конкретный момент или период времени. В таких моделях экономическая система отражается в неподвижности лишь за один период;

- динамические модели включают взаимосвязи переменных во времени. В таких моделях системы рассматриваются в своём развитии в течение нескольких периодов;

- детерминированные модели отражают теоретически предполагаемые жесткие функциональные прямые связи между переменными. В таких моделях все ограничения и целевая функция абсолютно достоверны.

- Стохастические модели учитывают комплекс реальных взаимосвязей факторов и действия обратных связей. В таких моделях увеличиваются случайный характер протекающих экономических процессов, для них характерна неопределённость.

*По признаку получения точного решения* модели делятся на точные и приближённые.

*По специфике применяемого метода* решения модели бывают корреляционные и регрессивные, балансовые, модели математического программирования и исследования операций, модели теории графов, имитационные модели. В случаях, когда возможность получения оптимального решения доказана, но необходимые для этого расчёты громоздки и требуют больших затрат времени, пользуются эвристическими, или экспертными методами. Эвристические методы основаны на накопленном опыте, интуиции. С их помощью можно получить приближённое решение поставленной задачи. При отсутствии достаточно полной информации и надёжных методов составления математической модели экспертные оценки являются единственным методом решения многих экономических задач.

*По признаку оптимальности* модели подразделяются на оптимизационные, описывающие взаимодействие структурных и функциональных составляющих системы (либо поведение одной из составляющих) и неоптимизационные.

*По масштабу моделируемой системы* различают модели макроэкономические (межотраслевой баланс национального хозяйства), отраслевые (модели производства, распределения и потребления продукции в отрасли), функциональные (модель поведения потребителей в условиях свободного рынка), модели региональных комплексов.

*По длительности рассматриваемого периода* времени различают модели краткосрочного (до 1 года), среднесрочного (до 5 лет), долгосрочного (10-15 и более лет) прогнозирования и регулирования экономики.

К экономико-математическим моделям предъявляют следующие требования:

- математическая модель объекта управления должна полно (адекватно) описывать основные закономерности его функционирования;
  - модели должны быть не только эквивалентны реальным проблемам, но и решаться с помощью имеющихся вычислительных средств;
  - разрабатываемая модель должна быть ориентирована на использование определённых методов (или групп методов), с помощью которых можно найти искомое решение, причём время нахождения управляющих решений должно быть приемлемым;
  - модель должна быть пригодна для непосредственного использования в процессе управления;
  - модель должна быть обеспечена соответствующей информацией.
- Как бы хорошо модель не описывала поведение объекта, если на практике невозможно получить достоверные данные о значениях входящих в неё переменных, использовать их невозможно;
- модели требуют наличия соответствующей нормативной базы, классификаторов, оперативно корректируемой информации, адекватного технического обеспечения.

#### **Свойства экономико-математических моделей**

В отношениях соответствия между системой управления и её моделью проявляется совокупность свойств модели, которые могут быть простыми и совокупными, элементами и системными:

- такие свойства модели, как точность, надёжность, агрегированность, относятся к простым элементным свойствам;
- полнота, ценность, полезность относятся к простым системным свойствам;
- из простых свойств могут образовываться совокупные: семантические, синтаксические, прагматические свойства модели.

Наиболее объективную оценку качества модели с целью обоснования наилучших решений можно получить с помощью оптимизационных методов и обобщённых показателей качества.

#### **Вопросы и задания по теме:**

1. Определить понятие «модель».
2. Перечислить задачи экономико-математического моделирования.
3. Что включается в основные понятия моделирования?
4. Какие свойства системы учитываются при моделировании?
5. Какие известны подходы, учитываемые при моделировании?
6. Изложить трёхуровневую схему описания данных предметной области.
7. Перечислить основные средства реализации моделей.
8. Как классифицируются модели?
9. Какие требования предъявляются к экономико-математическим моделям?

10. Перечислить свойства экономико-математических моделей.

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ (ИСУП) И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ**

Технической базой информационного ресурса организации является информационная система управления предприятием (ИСУП). Она должна не только обеспечивать поиск, хранение, преобразование и распределение информации, но и создавать условия для оптимизации производства, развития новых форм и направлений бизнеса, включая и электронный, и интеллектуальный, и другой бизнес.

Для построения ИСУП необходимо:

1. Сформулировать основные цели, достигаемые предприятием в процессе использования информационной технологии.
2. Оценить состояние структуры действующей ИСУП, её документооборота и необходимость виртуализации.
3. Выбрать направления применения информационного ресурса как внутри предприятия (на уровне корпорации), так и вне предприятия (на виртуальном уровне).
4. Определить необходимую модель управления предприятием.
5. Установить содержание необходимого программного и технического обеспечения для достижения поставленных целей.
6. Разработать систему обучения персонала.
7. Сформировать соответствующую производственную службу.
8. Разработать структуру взаимосвязи, управления и защиты аппаратно-сетевых средств.
9. Оценить ожидаемый уровень затрат и достигаемые результаты.

При построении ИСУП необходимо также учесть возрастание рисков, связанных как с использованием получаемой в ИСУП информации, так и с возможностью проведения мероприятий электронной коммерции и маркетинга, обеспечить защиту ИСУП от внешних и внутренних информационных диверсий. В процессе виртуализации информационного пространства предприятия снижаются риски последнего, связанные с организацией бизнеса, однако одновременно возрастают риски, связанные с его использованием.

Для формирования ИСУП можно использовать различные организационные подходы, основными из которых являются:

- приобретение отдельных модулей программно-аппаратных средств и самостоятельное построение информационной системы предприятия;
- обращение к предприятиям – системным интеграторам, которые предоставляют квалифицированные услуги по установке программного и технического обеспечения;
- обращение к консалтинговым (консультационным) компаниям, которые консультируют выполнение законченных проектов, приобретение конфигурации необходимой информационной системы;

– сотрудничество с системным интегратором, создающим информационную систему и ведущим аппаратно-программный комплекс в течение согласованного с заказчиком времени;

– выполнение проектов информационных проектов и предоставление услуг по обслуживанию программно-аппаратных средств специализированными комплексами независимыми организациями. Этот подход получил название «аутсорсинг» (outsourcing). В этом случае менеджер предприятия только пользуется информацией от программно-аппаратного комплекса, принадлежащего сторонней организации.

ИСУП можно классифицировать, используя различные критерии: организация контура управления, метод управления, применение соответствующих информационных технологий и т.п. однако мы рассмотрим классификацию ИСУП в зависимости от уровня реализации информационного пространства организации. В этом случае ИСУП можно разделить на следующие четыре основные группы: учётные аналитические, интегрированные и динамические.

*Учётные ИС* организуют выдачу документов (как правило, на бумажном носителе) о состоянии отдельных хозяйственных процессов деятельности организации. Эти системы ориентированы на формирование информационного пространства (*ИП*) *первого уровня*.

Недостаток учётных ИС управления, нацеленных на использование бумажной технологии (пусть даже реализованной на базе компьютерной технологии), заключается в том, что объём, необходимый для её переработки, требует времени, которое значительно превосходит время, имеющееся в распоряжении менеджера. Следует учесть, что, кроме оперативной информации, необходимо оперировать и нефинансовой информацией (данные состояния производства на фирме, рынках, конкурентах и т.п.). усугубляет ситуацию и то, что при составлении единой отчётности менеджеру нужно анализировать документы, использующие различные формы, из-за чего по одному вопросу необходимо сопоставить совершенно разные числа, применять разный словарь (терминологию) и т.п. сложность обработки информации в бумажной технологии приводит к тому, что итоговая информация создаётся, как правило, к тому времени, когда она уже не нужна.

Применение ИСУП, имеющих возможность получения информации о текущем состоянии производственного процесса, учёт персонала и ведение системы учёта и отчётности позволяет решить многие проблемы малых и средних предприятий. Однако они, как правило, нацелены на процессы организации различных форм учёта, отображения текущей информации и выдачи аналитических отчётов.

*Аналитические ИС*, используя различные методы информационного анализа, позволяют показать тенденции развития бизнес - процессов организации, организовать электронный документооборот. Аналитические ИС позволяют сформировать *ИП второго уровня*.

*Интегрированные ИС* предоставляют доступ сотрудникам к необходимой информации в режиме реального времени, что позволяет контролировать

выполнение процесса на любой стадии, обеспечивая управление процессами. Они также предоставляют механизмы контроля и координации различных составных частей бизнес - среды. Эти системы предназначены для формирования *ИП третьего уровня*.

Функционирование интегрированных ИСУП позволяет осуществить систему распределения ответственности за принятие решений, что имеет особое значение при управлении корпорациями. Например, управление фирмой сосредоточено в её штаб-квартире, а операции по управлению делами ведёт отдел менеджмента, анализирующий деятельность региональных компаний. В этом случае назначение информационной системы для штаб-квартиры фирмы состоит в отборе той информации, которая определяет глобальный контроль над бизнесом. Для регионального управления ИСУП выдаёт информацию регионального менеджмента, а для штаб-квартиры – интегрированную информацию, предотвращая возможность использования разрозненной информации, что может привести к негативным явлениям, к потере контроля над глобальной компанией.

Использование ИСУП интегрированного типа позволяет интенсифицировать следующие процессы:

- информационную поддержку на всех стадиях работ по составлению отчётности, ускорение процесса подготовки отчётности;
- уточнение данных с помощью обеспечения прямого доступа к оперативной документации;
- анализ состояния функциональных процессов фирмы и заблаговременное предупреждение негативных процессов с использованием возможности оперативного перехода к деталям бизнеса (подробные данные по отдельным клиентам, хозяйственным операциям или бизнес - процессам);
- интегрированный целостный взгляд на корпоративную информацию, т.е. предоставление новейшей информации по всем важнейшим показателям – критическим факторам успешной деятельности фирмы;
- оперативное реагирование на организационные изменения или на быстрое предоставление новой информации без привлечения дополнительных информационных каналов;
- разработку прогностических ожиданий в бизнесе, что позволяет реализовать современные методы управления бизнесом, осуществить контроль процесса управления и найти пути развития бизнеса.

Особое значение ИСУП аналитического и интегрированного типов проявляется в том, что позволяет использовать единую систему документооборота и соответственно повысить производственную дисциплину на предприятии.

*Динамические ИС* нацелены на поиск новых методов взаимодействия участников бизнеса с целью получения максимальной прибыли. Они позволяют синхронизировать процессы управления фирмой с действиями заинтересованных участников бизнеса: поставщиков, клиентов, партнёров и др. динамические системы формируют условия для реализации *ИП фирмы четвертого уровня*.

Динамические ИСУП ориентированы на поиск наиболее эффективной взаимосвязи, синхронизацию информационных процессов непосредственно в производстве, между различными организациями – партнёрами, клиентами, инвесторами цепочкой добавления стоимости. Они соединяют в себе достоинства интегрированных ИСУП и возможности Интернета, реализуя возможности электронного бизнеса.

**Вопросы и задания по теме:**

1. Перечислить функции Информационных систем управления производством – ИСУП.
2. Назвать этапы построения ИСУП.
3. Классифицировать ИСУП.
4. Какие возможности даёт использование ИСУП интегрированного типа?

## **ПРОГРАММНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС САПР**

Система автоматизированного проектирования (САПР) представляет собой организационно-техническую систему, состоящую из комплекса средств автоматизации проектирования, органически связанных между собой.

Как и любая сложная система, САПР состоит из подсистем. Различают подсистемы проектирующие и обслуживающие.

*Проектирующие* подсистемы непосредственно выполняют проектные процедуры. Примерами проектирующих подсистем могут служить подсистемы геометрического трёхмерного моделирования механических объектов. Изготовления конструкторской документации, схемотехнического анализа, трассировки соединений в печатных платах.

*Обслуживающие* подсистемы обеспечивают функционирование проектирующих подсистем, их совокупность часто называют системной средой (или оболочкой) САПР. Типичными обслуживающими подсистемами являются подсистемы управления проектными данными (PDM – Product Data Management), управления процессом проектирования (DesPM – Design Process Management), пользовательского интерфейса для связи разработчиков с ЭВМ, CASE (Computer Aided Software Engineering) для разработки и сопровождения программного обеспечения САПР, обучающие подсистемы для освоения пользователями технологий, реализованных в САПР.

Структурирование САПР по различным аспектам обуславливает появление *видов обеспечения* САПР. Принято выделять семь видов обеспечения:

- *техническое* (ТО), включающее различные аппаратные средства (ЭВМ, периферийные устройства, сетевое коммуникационное оборудование, линии связи, измерительные средства);
- *математическое* (МО), объединяющее математические методы, модели и алгоритмы для выполнения проектирования;
- *программное* (ПО), представляемое компьютерными программами САПР;

- *информационное* (ИО), состоящее из баз данных (БД), систем управления базами данных (СУБД), а также других данных, используемых при проектировании; отметим, что вся совокупность используемых при проектировании данных называется информационным фондом САПР, а БД вместе с СУБД носит название банка данных (БиД);

- *лингвистическое* (ЛО), выражаемое языками общения между проектировщиками и ЭВМ, языками программирования и языками обмена данными между техническими средствами САПР;

- *методическое* (МетО), включающее различные методики проектирования, иногда к МетО относят также математическое обеспечение;

- *организационное* (ОО), представляемое штатными расписаниями, должностными инструкциями и другими документами, регламентирующими работу проектного предприятия.

### **Разновидности САПР**

Классификацию САПР осуществляют по ряду признаков, например, по приложению, целевому назначению, масштабам (комплексности решаемых задач), характеру базовой подсистемы – ядра САПР.

По *приложениям* наиболее представительными и широко используемыми являются следующие группы САПР.

1. САПР для применения в отраслях общего машиностроения. Их часто называют машиностроительными САПР или MCAD (Mechanical CAD) системами.

2. САПР для радиоэлектроники. Их называют – ECAD (Electronic CAD) или EDA (Electronic Design Automation) системы.

3. САПР в области архитектуры и строительства.

Кроме того, известно большое число более специализированных САПР, или выделяемых в указанных группах, или представляющих самостоятельную ветвь в классификации. Примерами таких систем являются САПР больших интегральных схем (БИС); САПР летательных аппаратов; САПР электрических машин и т.п.

По *целевому назначению* различают САПР или подсистемы САПР, обеспечивающие разные аспекты (страты) проектирования. Так, в составе MCAD появляются CAE/CAD/CAM-системы:

1. САПР функционального проектирования, иначе САПР-Ф или CAE (Computer Aided Engineering) системы;

2. *конструкторские* САПР общего машиностроения - САПР-К, часто называемые просто CAD-системами;

3. *технологические* САПР общего машиностроения - САПР-Т, иначе называемые автоматизированными системами технологической подготовки производства АСТПП или системами САМ (Computer Aided Manufacturing).

По *масштабам* различают отдельные программно-методические комплексы (ПМК) САПР, например, комплекс анализа прочности механических изделий в соответствии с методом конечных элементов (МКЭ) или комплекс анализа электронных схем; системы ПМК; системы с

уникальными архитектурами не только программного (software), но и технического (hardware) обеспечений.

По *характеру базовой подсистемы* различают следующие разновидности САПР.

1. САПР на базе подсистемы машинной графики и геометрического моделирования. Эти САПР ориентированы на приложения, где основой процедуры проектирования является конструирование, т.е. определение пространственных форм и взаимного расположения объектов. Поэтому к этой группе систем относится большинство графических ядер САПР в области машиностроения. Например, унифицированные графические ядра Parasolid и ACIS.

2. САПР на базе СУБД. Они ориентированы на приложения, в которых при сравнительно несложных математических расчётах перерабатывается большой объём данных. Такие САПР преимущественно встречаются в технико-экономических приложениях, например, при проектировании бизнес-планов, но имеют место также при проектировании объектов, подобным щитам управления систем автоматики.

3. САПР на базе конкретного прикладного пакета. Фактически это автономно используемые программно-методические комплексы, например, имитационного моделирования производственных процессов, расчёта прочности по методу конечных элементов, синтеза систем автоматического управления и т.п. часто такие САПР относятся к системам САЕ. Примерами могут служить программы логического проектирования на базе языка VHDL, математические пакеты типа MathCAD.

4. *Комплексные (интегрированные) САПР*, состоящие из совокупности подсистем предыдущих видов. Характерными примерами комплексных САПР являются САЕ/CAD/CAM - системы в машиностроении или САПР БИС. Так, САПР БИС включает в себя СУБД и подсистемы проектирования компонентов, принципиальных, логических и функциональных схем, топологии кристаллов, тестов для проверки годности изделий. Для управления столь сложными системами применяют специальные *системные среды*.

***Вопросы и задания по теме:***

1. Определить, что такое система автоматизированного проектирования – САПР?
2. Из каких подсистем состоит САПР и их функции?
3. Каковы виды обеспечения САПР?
4. По каким признакам классифицируются САПР?
5. Как классифицируются САПР по приложениям?
6. Классифицировать САПР по целевому назначению.
7. Классифицировать САПР по характеру базовой подсистемы.

## САЕ/CAD/CAM-СИСТЕМЫ: ФУНКЦИИ, ХАРАКТЕРИСТИКИ, ПРИМЕРЫ

Функции САЕ - систем в машиностроении подразделяют на функции двухмерного (2D) и трёхмерного (3D) проектирования. К 2D относятся черчение, оформление конструкторской документации; к функциям 3D – получение трёхмерных моделей, метрические расчёты, реалистичная визуализация, взаимное преобразование 2D и 3D моделей.

Среди САЕ - систем различают «лёгкие» и «тяжёлые» системы. Первые из них ориентированы преимущественно на 2D графику, сравнительно дешевы и менее требовательны в отношении вычислительных ресурсов. Вторые ориентированы на геометрическое моделирование (3D), более универсальны, дороги, оформление чертёжной документации в них обычно осуществляется с помощью предварительной разработки трёхмерных геометрических моделей.

Основные функции САМ - систем: разработка технологических процессов, синтез управляющих программ для технологического оборудования с числовым программным управлением (ЧПУ), моделирование процессов обработки, в том числе построение траекторий относительного движения инструмента и заготовки в процессе обработки, генерация постпроцессоров для конкретных типов оборудования с ЧПУ (NC – Numerical Control), расчёт времени обработки.

Наиболее известны САЕ/CAD/CAM-системы в машиностроении: Unigraphics, Solid Edge, Pro/Engineer, CATIA, EUCLID, CADD5.5 и другие «тяжёлые» системы.

Среди «лёгких» систем можно отметить: AutoCAD, АДЕМ, bCAD (ПроПро Группа, Новосибирск), Caddy, Компас (Аскон, С.Петербург), Спрут (Sprut Technology, Набережные Челны), Кредо (НИВЦ АСК, Москва).

К среднемасштабным относятся: Cimatron, Microstation, Euclid Prelude, T-FlexCAD (Топ Системы, Москва) и другие. С ростом возможностей персональных ЭВМ грани между «тяжёлыми» и «лёгкими» САЕ/CAM-системами постепенно стираются.

Функции САЕ - систем довольно разнообразны, так как связаны с проектными процедурами анализа, моделирования, оптимизации проектных решений. В состав машиностроительных САЕ - систем прежде всего включают программы для следующих процедур:

- моделирование полей физических величин, в том числе анализ прочности, который чаще всего выполняется в соответствии с МКЭ;
- расчёт состояний и переходных процессов на макро уровне;
- имитационное моделирование сложных производственных систем на основе моделей массового обслуживания и сетей Петри.

Для удобства адаптации САПР к нуждам конкретных приложений, для её развития целесообразно иметь в составе САПР инструментальные средства адаптации и развития. Эти средства представлены той или иной CASE - технологией, включая языки расширения. В некоторых САПР применяют оригинальные инструментальные среды. Например, среда CAS.CADE в системе

EUCLID, содержащая библиотеку компонентов, в САПР T-Flex CAD 3D предусмотрена разработка дополнений в средах Visual C++ и Visual Basic.

Важное значение для обеспечения открытости САПР, её интегрируемости с другими автоматизированными системами (АС) имеют интерфейсы, представляемые в системе форматами межпрограммных обменов. Очевидно, что в первую очередь, необходимо обеспечить связи между САЕ, CAD и CAM - подсистемами.

Наиболее перспективными считаются диалекты языка Express, что объясняется общим характером стандартов STEP, их направленностью на различные приложения, а также на использование в современных распределённых проектах и производственных системах. Действительно, такие форматы, как IGES или DXF, описывают только геометрию объектов, в то время как в обмене между различными САПР и их подсистемами фигурируют данные о различных свойствах и атрибутах изделий.

Язык Express используется во многих системах интерфейсах между CAD/CAM - системами.

В состав комплексных автоматизированных систем входят системы управления. Системы управления в промышленности, как и любые сложные системы, имеют иерархическую структуру. Если рассматривать предприятие как систему верхнего уровня, то следующими уровнями по нисходящей линии будут уровни завода, цеха, производственного участка, производственного оборудования. Автоматизация управления реализуется с помощью автоматизированной системы управления (АСУ).

Среди АСУ различают автоматизированные системы управления предприятием (АСУП) и автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП). АСУП охватывает уровни от предприятия до цеха, АСУТП – от цеха и ниже (на уровне цеха могут быть средства и АСУП, и АСУТП).

В АСУП выделяют подсистемы, выполняющие определённые функции:

- календарное планирование производства, потребностей в мощностях и материалах;
- оперативное управление производством;
- сетевое планирование проектов;
- управление проектированием изделий;
- учёт и нормирование трудозатрат;
- учёт основных фондов;
- управление финансами;
- управление запасами (складским хозяйством);
- управление снабжением (статистика закупок, контракты на закупку);
- маркетинг (статистика и анализ реализации, контракты на реализацию, прогноз, реклама).

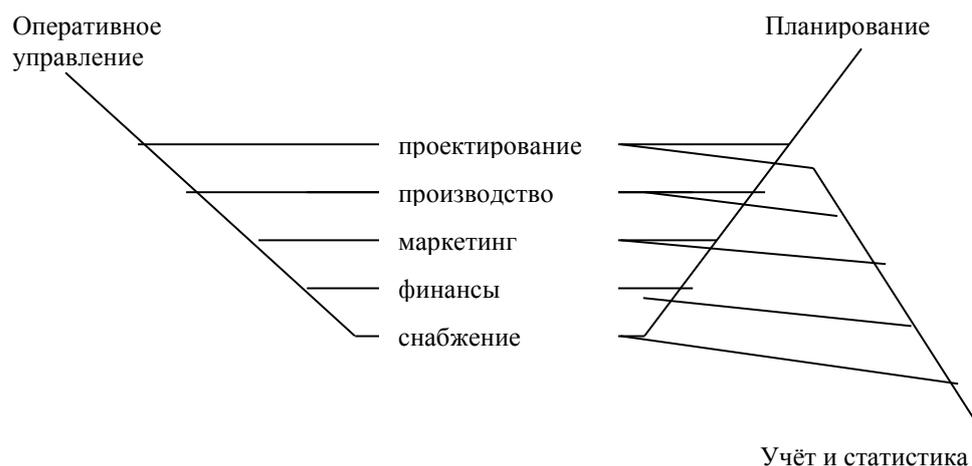


Рисунок 4 - Основные функции АСУП

Процедуры, выполняющие эти функции, часто называют *бизнес - функциями*, а маршруты решения задач управления, состоящие из бизнес - функций, называют *бизнес - процессами*.

Существует классификация разновидностей АСУП со своими англоязычными названиями. Наиболее общую систему с перечисленными функциями называют ERP (Enterprise Resource Planning). Системы, направленные на управление информацией о материалах, производстве, контроле и т.п. изделий, называют MRP-2 (Manufacturing Resource Planning). В ERP, как и в САПР, важная роль отводится системам управления данными PDM. Если PDM обеспечивает управление конфигурацией проектов и относится в большей мере к проектированию, то MRP-2 управляет данными, относящимися к производству. Для таких систем иногда используют также название MES (Manufacturing Execution System).

К характерным особенностям современных АСУП относят:

1. Открытость по отношению к ведущим платформам (UNIX, Windows, OS/2) и различным СУБД (Oracle, Informix, Sybase); поддержка технологий типа ODBC (Open Data Base Connection), OLE (Object Linking and Embedding), DDE (Dynamic Data Exchange); поддержка архитектуры клиент-сервер. Важная характеристика – возможность работы в среде распределённых вычислений.

2. Возможность сквозного выполнения всех допустимых бизнес - функций или их части, что обеспечивается модульным построением (количество функций может превышать 100).

3. Адаптируемость к конкретным заказчикам и условиям рынка.

4. Наличие инструментальных средств, в том числе языка расширения

или

4GL (языка четвёртого поколения). Так, в R3 используется язык ABAP/L, в Elite Series – Informix-4GL.

5. Техническое обеспечение АСУП – компьютерная сеть, узлы которой расположены как в административных отделах предприятия, так и в цехах.

Очевидно, что для создания и развития виртуальных предприятий необходимы распространение CALS – технологии не только на САПР, но и на АСУ, их интеграция в комплексные системы информационной поддержки всех этапов жизненного цикла промышленной продукции.

Функциями АСУТП на уровнях цеха и участка являются сбор и обработка данных о состоянии оборудования и протекании производственных процессов для принятия решений по загрузке станков, выполнению технологических маршрутов. Программное обеспечение АСУТП на этих уровнях представлено системой диспетчерского управления и сбора данных, называемой SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition), а техническое обеспечение – персональными ЭВМ и микрокомпьютерами, связанными локальной вычислительной сетью. Кроме диспетчерских функций, SCADA выполняет роль инструментальной системы разработки программного обеспечения для промышленных систем компьютерной автоматизации, т.е. роль специфической CASE-системы. Для систем АСУТП характерно использование *программируемых контроллеров* (ПДК или PLC – Programmed Logic Controller), - компьютеров, встроенных в технологическое оборудование.

Функции SCADA:

1. сбор первичной информации от датчиков;
2. хранение, обработка и визуализация данных;
3. управление и регистрация аварийных сигналов;
4. связь с корпоративной информационной сетью;
5. автоматизированная разработка прикладного ПО.

К разработке программ для программируемых контроллеров обычно привлекаются не профессиональные программисты, а заводские технологи. Поэтому языки программирования должны быть достаточно простыми, обычно построенными на визуальных изображениях ситуаций. Например, используются различные схемные языки. Ряд языков стандартизован и представлен в международном стандарте IEC 1131-3.

На уровне управления технологическим оборудованием в АСУТП выполняются запуск, тестирование, выключение станков, сигнализации о неисправностях, выработка управляющих воздействий для рабочих органов программно управляемого оборудования. Для этого в составе технологического оборудования используются системы управления на базе встроенных контроллеров.

**Вопросы и задания по теме:**

1. Дать определение CAE/CAD/CAM-систем?
2. Назвать функции CAE-систем.
3. Перечислить функции CAD-систем.
4. Раскрыть функции CAM-систем.
5. Дать определение автоматизированных систем управления – АСУ и их классификацию.
6. Назвать подсистемы АСУП.
7. Каковы основные функции АСУП?

8. Перечислить характерные особенности АСУП.
9. Раскрыть основные функции АСУТП.

## **ЗАЩИТА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Защита программного обеспечения преследует цели:

- ограничение несанкционированного доступа к программам или их преднамеренное разрушение и хищение;
- исключение несанкционированного копирования (тиражирования) программ;

ПО должно быть защищено от воздействия:

1. человека – хищение машинных носителей и документации ПО;
2. нарушения работоспособности ПО и др.;
3. аппаратуры – подключение к компьютеру аппаратных средств считывания программ и данных или физического разрушения;
4. специализированных программ – приведение ПО или БД в неработоспособное состояние (например, вирусное заражение), несанкционированное копирование программ и БД и др.

Самый простой и доступный способ защиты программных продуктов и БД – *ограничение доступа*. Контроль доступа к ПО и БД осуществляется путём:

- парольной защиты программ при запуске;
- использование ключевой дискеты для запуска программ;
- ограничения программ или данных, функций обработки, доступных пользователям, и др.

Могут использоваться *криптографические методы* защиты информации БД или программных модулей.

Существуют *программные системы защиты от несанкционированного копирования*, которые предотвращают нелегальное использование ПО и БД. Программы выполняются только при опознании некоторого ключевого элемента. Таким ключевым элементом могут быть:

- дискета, на которой записан не подлежащий копированию ключ;
- определённые характеристики аппаратуры компьютера;
- специальное устройство (электронный ключ), подключаемое к компьютеру и предназначенное для выдачи опознавательного кода.

Программные системы защиты от копирования ПО выполняются следующими действиями:

- идентифицируют среду, из которой будет запущена программа;
- устанавливают соответствующие среды, из которых может быть запущена программа, та, для которой разрешен санкционированный запуск;
- выработывают санкцию на запуск из несанкционированной среды;
- регистрируют санкционированное копирование;
- противодействуют изучению алгоритмов и программ ПО.

Для идентификации запускающих дискет применяются следующие методы:

1. нанесение повреждений на поверхности («лазерная дыра»), которая с трудом может быть воспроизведена в несанкционированной копии дискеты;

2. нестандартное формирование запускающей дискеты.

Идентификация среды компьютера обеспечивается за счёт:

1. закрепление месторасположения программ на жёстком магнитном диске (так называемые неперемещаемые программы);

2. привязка к номеру BIOS (расчёт и запоминание с последующей проверкой при запуске контрольной суммы системы);

3. привязка к аппаратному (электронному) ключу, вставленному в порт ввода-вывода и др.

На Западе наиболее популярны *методы правовой защиты* ПО и БД. Правовые методы защиты включают:

1. патентную защиту;

2. закон о производственных секретах;

3. лицензионные соглашения и контракты;

4. закон об авторском праве.

*Патентная защита* устанавливает приоритет в разработке и использовании нового подхода или метода, применённого при разработке программ, удовлетворяет их оригинальность.

Статус *производственного секрета* для программы ограничивает круг лиц, допущенных к эксплуатации, а также определяет меру их ответственности за разглашение секретов.

*Лицензионное соглашение* распространяется на все аспекты правовой охраны программных продуктов, включая авторское право, патентную защиту, производственные секреты. Наиболее часто используют лицензионные соглашения на передачу авторских прав.

*Лицензия* – договор на передачу одним лицом (лицензиаром) другому лицу (лицензиату) права на использование имени, продукции, технологии или услуги. Лицензиар увеличивает свои доходы сбором лицензионных платежей, расширяет область распространения программного продукта или БД; лицензиат извлекает доходы за счёт их применения.

Существует несколько типов лицензий на ПО:

1. Исключительная лицензия – продажа всех имущественных прав на ПО или БД, покупателю предоставляется исключительное право на их использование, а автор или владелец патента отказывается от самостоятельного их применения или предоставления другим лицам.

2. Простая лицензия – лицензиар предоставляет лицензиату использовать ПО или БД, оставляя за собой право применять их и предоставлять на аналогичных условиях неограниченному числу лиц (лицензиат может лишь продавать копии приобретённого ПО или БД).

3. Этикеточная лицензия – лицензия на одну копию ПО или БД. Данный тип применяется в розничной продаже.

*Авторское право* предоставляет автору (физическому лицу) выпускать в свет, воспроизводить в любой форме, распространять, модифицировать, осуществлять использование ПО или БД.

Закон об охране ПО и БД автором признаёт физическое лицо, в результате творческой деятельности которого они созданы. Автору независимо от имущественных прав принадлежат личные авторские права: авторство, имя, неприкосновенность (целостность) программ или БД. Авторское право действует с момента создания ПО или БД в течении всей жизни автора и 50 лет после смерти.

***Вопросы и задания по теме:***

1. Перечислить цели защиты программного обеспечения.
2. Назвать способы и методы защиты ПО.
3. Какие типы лицензий ПО Вам известны?

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### ПРИЛОЖЕНИЕ 1

#### 4 РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Содержание дисциплины

##### 4.1.1 Тематический план дисциплины

##### 4.1.1.1 Лекции

**Лекция 1. Общие сведения о ППО.** (2ч.), [11].

Понятие технологии. Требования к современному ППО. Обзор классификаций ППО.

**Лекция 2. Методы и средства автоматизации проектирования программного обеспечения.** Языки разработки прикладного программного обеспечения. (2ч.), [2].

**Лекция 3. Графические языки записи алгоритмов.** (2ч.), [2, 7].

**Лекция 4. Автоматизация этапов проектирования.** (2ч.), [3, 9].

**Лекция 5. Рабочее место программиста.** Средства автоматизации работ. (2ч.), [4].

**Лекция 6. Планирование работ и организация коллектива разработчиков программного обеспечения**(2ч.), [2].

##### Модуль 2

**Лекция 7.Связь технологии разработки ППО со стандартами.** (2ч.), [1, 2].

**Лекция 8. Организация проектирования и отладки ППО.** (2ч.), [11].

**Лекция 9.** Документирование и вопросы сопровождения программ. (2ч.), [1, 3].

**Лекция 10.** Опыт использования технологических комплексов для решения прикладных задач. (2ч.), [7-10].

**Лекция 11. Общие и специальные средства автоматизации программирования и их использование.** Инструментально-операционные системы. (2ч.), [4].

**Лекция 12.** Системы расширения процедурно - ориентированных языков программирования. (2ч.), [6].

##### Модуль 3

**Лекция 13.** Проблемно - ориентированные системы обработки данных. (2ч.), [5].

**Лекция 14.** Автоматизированные системы управления технологическими процессами АСУТП. (2ч.), [2, 11].

**Лекция 15.** Системы автоматизации проектирования САПР. (2ч.), [11].

**Лекция 16. Современные технологии программирования.** Структурное программирование. Нисходящая разработка. Сквозной структурный контроль. (2ч.), [2, 4].

**Лекция 17.** Объектно-ориентированное проектирование и программирование, как основная технология построения современных программных систем. (2ч.),[2,4].

#### **4.1.1.2 Практические занятия**

Не предусмотрены учебным планом.

#### **4.1.1.3 Лабораторные работы [1-17]**

**Модуль 1** (12ч. в том числе в интерактивной форме 6ч.)

**Лабораторная № 1.** Основы программирования в среде Delphi. Подготовка среды. Заголовок. Компиляция, компоновка, запуск программы. (2ч.) [2, 6].

**Лабораторная № 2.** Визуальные компоненты: кнопки, флажки, списки и программирование их взаимодействия.(2ч.) [3,6].

**Лабораторная № 3.** Экранные формы. (2ч.), [6, 8].

**Лабораторная № 4.** Программирование клавиатуры и «мыши». (2ч.), [7-10].

**Лабораторная № 5.** Конструирование меню. (2ч.), [1, 2].

**Лабораторная № 6.** Использование кнопок и переключателей. Разработка панелей инструментов и состояния. (2ч.), [3, 6,8].

**Модуль 2** (14ч. в том числе в интерактивной форме 6ч.)

**Лабораторная № 7.** Программирование взаимодействий с файлами и каталогами. (2ч.), [3].

**Лабораторная № 8.** Разработка программ взаимодействия с приложениями Microsoft Office: Word, Excel, Access (2ч.), [6].

**Лабораторная № 9.** Разработка мини проекта. (2ч.), [1-10].

**Лабораторная № 10-11.** Разработка интерфейсов группового проекта. (4ч.), [2].

**Лабораторная № 12-13.** Подготовка входных данных. Проектирование таблиц БД и запросов к ним. (4ч.), [6].

**Модуль 3** (8ч. в том числе в интерактивной форме 4ч.)

**Лабораторная № 14-15.** Программирование функций, форм и отчётов.(4ч.), [6, 7-10].

**Лабораторная № 16.** Сборка и отладка проекта. Оформление презентации. (2ч.), [1, 2].

**Лабораторная № -17.** Оформление и презентация проекта. (2ч.), [1-11].

#### 4.1.1.4 Курсовая работа (кол-во часов 36)

Групповая курсовая работа предполагается после изучения темы 8 (лабораторные работы 9-17).

Коллективная разработка курсовой работы по ППО проходит при групповой организации коллективов разработчиков

(4-5 чел.). Работа предусматривает программирование организации и работы с базами данных из различных стандартных типов. Оформление курсовых работ требуется в виде отчёта.

В курсовой работе должны быть использованы:

- основные приёмы составления программ в среде DELPHI;
- организация подпрограмм;
- методы организации передачи параметров;
- средства работы с файлами и окнами.

В отчёте курсовой работы должны быть разделы:

- постановка задачи;
- описание структур;
- алгоритм решения;
- руководство пользователя;
- руководство системного программиста;
- листинг программы;
- контрольный пример.

Задания для курсовых работ приведены в методических рекомендациях для выполнения курсовых работ для студентов направления 230100 «Информатика и вычислительная техника» (Приложение Е).

#### 4.1.1.5 Самостоятельная работа студентов

##### 6 семестр

№ п/п	Перечень самостоятельных занятий	Объем СРС час/вес	Рекомендуемая литература
1	Изучение первоисточников обязательной литературы, области разработки ППО и ГОСтов.	16/0,4	[1-3]
2	Подготовка к лекциям, лабораторным и курсовой работам.	16/0,4	[1-3, 11]
3	Изучение дополнительной литературы	7/0,2	[4-10]
ИТОГО:		39/1,00	

#### 4.1.1.6 Карта компетенций дисциплины «Разработка и реализация проектов»

##### 1 Наименование компетенций дисциплины

Код компетенции	Формулировка компетенции
1. ОК-11	-осознаёт сущность и значение информации в развитии современного общества; владеет основными методами, спо-собами и средствами получения, хранения, переработки информации;
2. ОК-12	-имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией;

## 1 Компонентный состав дисциплины

Модуль дисциплины (раздел, тема)	Результаты освоения дисциплины	Технология формирования компетенций	Средство и технологии оценки	Объём в ЗЕТ
Модуль 1	Знает: Общие сведения о ППО. Методы и средства автоматизации проектирования программного обеспечения. Организацию рабочего места программиста. Планирование работ и организацию коллектива	Лекции и самостоятельная работа с литературой	Защита лабораторных работ	1,5
	Умеет: Подготовить среду Delphi к использованию. Разрабатывать визуальные компоненты: кнопки, флажки, списки, экранные формы. Использовать кнопки и переключатели.	Лабораторные работы	Защита лабораторных работ	
	Владеет: Программированием взаимодействия компонент формы, клавиатуры и «мыши». Конструированием меню.	Лабораторные работы	Защита лабораторных работ	
Модуль 2	Знает: Связь технологии разработки ППО со стандартами. Организацию проектирования и отладки ППО. Документирование и сопровождение программ. Общие и специальные средства автоматизации программирования и их применение	Лекции и самостоятельная работа с литературой	Защита лабораторных работ	1,7
	Умеет: Программировать взаимодействия с файлами и каталогами.	Лабораторные и курсовая работы	Защита лабораторных работ	
	Владеет: Разработкой программ взаимодействия с приложениями: Word, Excel, Access.	Лабораторные и курсовая работы	Защита лабораторных работ	
Модуль 3	Знает: Проблемно-ориентированные системы обработки данных, АСУТП, САПР. Современные технологии программирования: структурное, объектно-ориентированное.	Лекции и самостоятельная работа с литературой	Защита лабораторных работ	1,2
	Умеет: Использовать методы нисходящей разработки и сквозного структурного контроля.	Лабораторные и курсовая работы	Защита лабораторных работ	
	Владеет: Технологией разработки и представления презентации проекта.	Лабораторные и курсовая работы	Защита курсовой работы	
Экзамен				0,6
			Итого	5,0

## 4.1.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 4.1.2.1 Перечень рекомендуемой литературы

#### 4.1.2.1.1 Основная литература

1. Баранникова И.В. Метрология, стандартизация, сертификация в АСУ: [текст]: Учеб. пособие. / И.В. Баранникова, А.В. Ландер. - М.: изд-во Горного ун-та, 2008. -91с. (10 экз. в библ. и чит. зале)
2. Гагарина Л.Г. Технологии разработки программного обеспечения: [текст]: Учебное пособие. / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Виснадул. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2008. -400с. (20 экз. в библ. и чит. зале)
3. Голицина О.Л., Партыка Т.Л., Попов И.И. Программное обеспечение: [текст]: Учебное пособие. / О.Л. Голицина, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2006. (1 экз. на кафедре)

#### 4.1.2.1.2 Дополнительная литература

4. Брауде Э. Технология разработки программного обеспечения: [текст]: / Э. Брауде. - СПб.: Питер, 2004. -655с. (1 экз. на кафедре).
5. Информационные системы и технологии в экономике и управлении: [текст]:Учебник / Ред. В.В. Трофимов. -М.: Юрайт, 2009. - 512с. (5экз. в библ. и чит. зале).
6. Поган А.М., Царенко Ю.А. Программирование в Delphi: [текст]: просто как дважды два. / А.М. Поган, Ю.А. Царенко. – М.: Эксмо, 2006. -320с. (1 экз. на кафедре).

#### 4.1.2.1.3 Программное обеспечение и Интернет ресурсы

7. <http://tests.specialist.ru/> – центр компьютерного обучения МГТУ им. Н.Э. Баумана.
8. <http://www.microinform.ru/default.asp> – учебный центр «Микроинформ» по компьютерным технологиям.
9. [www.cpress.ru](http://www.cpress.ru) – сайт издательства «Компьютер-пресс».
10. [www.citforum.ru](http://www.citforum.ru) – учебный сайт по технике и новым технологиям.

#### 4.1.2.1.4 Учебно-методические материалы и пособия для студентов, используемые при изучении дисциплины

11. Настоящее методическое пособие

### 4.1.4 Учебно-методическая карта дисциплины «Разработка и реализация проектов» для направления подготовки 234100 «Информатика и вычислительная техника»

на бсеместр

#### График аудиторных занятий, СРС, текущей и промежуточной аттестаций

Наименование вида работ	Номер недели																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1 Аудиторные занятия 68часов																	
Лекции	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Лабораторные работы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	<u>17</u> <u>ЛР</u> <u>0,6</u>
Практические (семинарские) занятия																	
2 Самостоятельная работа студентов 39часов																	

Курсовой проект (КП)																		
Курсовая работа (КР)										+	+	+	+	+	+	+	+	<u>+</u> <u>КР</u> <u>0.3</u>
Расчётное задание (РЗ)																		
Реферат (Р)																		
Другие виды СРС																		
3 Формы текущей аттестации:																		
Коллоквиум (КЛ)																		
Контрольная работа (К)																		
Контрольный опрос (КО)																		
Защита лабораторной работы (ЗР)	зр	зр	зр	зр	зр	зр	зр	зр	зр									
Другие виды аттестации																		
Посещение занятий (ПЗ)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	<u>ПЗ</u> <u>0.1</u>
4 Формы итоговой аттестации																		
Экзамен	<i>Во время сессии</i>																	
Зачёт	<i>Не предусмотрен</i>																	

**ТЕСТ N 1**

ВЫПОЛНИЛ: \_\_\_\_\_ С ОТМЕТКОЙ \_\_\_\_\_

**ЗАДАНИЕ N 1** (выберите один вариант ответа)

Предметом изучения «Прикладного программного обеспечения» является...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1) программирование | 3) программное обеспечение               |
| 2) компьютер        | 4) автоматизированные системы управления |

**ЗАДАНИЕ N 2** (выберите один вариант ответа)

Чем полезно ППО для специалистов:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| 1) веселее работать           | 3) освобождает от самостоятельной разработки и написания программ |
| 2) ускорить работу компьютера | 4) даёт возможность анализа работы аппаратуры                     |

**ЗАДАНИЕ N 3** (выберите один вариант ответа)

Что характеризует ПО, как изделие:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                            |                        |
|----------------------------|------------------------|
| 1) компактность            | 3) соответствие ГОСТам |
| 2) расширенные возможности | 4) удобство интерфейса |

**ЗАДАНИЕ N 4** (выберите один вариант ответа)

Какой вид деятельности относится к прикладному программному обеспечению:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                                   |                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1) установка операционной системы | 3) использование утилит             |
| 2) наблюдение                     | 4) анализ качества работы программы |

**ЗАДАНИЕ N 5** (выберите один вариант ответа)

Какой группы ПО нет:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                                    |                          |
|------------------------------------|--------------------------|
| 1) интегрированные пакеты программ | 3) системные прикладные  |
| 2) инструментальные программы      | 4) собственно прикладные |

**ЗАДАНИЕ N 6** (выберите один вариант ответа)

К прикладным программам и пакетам относятся:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 1) редакторы текста | 3) системы автоматизированного проектирования |
| 2) упаковщики       | 4) макроассемблеры                            |

**ЗАДАНИЕ N 7** (выберите один вариант ответа)

Какого этапа разработки ППО нет:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                            |                                   |
|----------------------------|-----------------------------------|
| 1) сопровождение продуктов | 3) проектирование продукта        |
| 2) продажа                 | 4) изучение области автоматизации |

**ЗАДАНИЕ N 8** (выберите один вариант ответа)

Что не включает система разработки ПО:...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |            |             |
|------------|-------------|
| 1) процесс | 3) проспект |
| 2) продукт | 4) проект   |

**ЗАДАНИЕ N 9** (выберите один вариант ответа)

Какие модели существуют ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1) разговорные | 3) технические |
| 2) структурные | 4) бумажные    |

**ЗАДАНИЕ N 10** (выберите один вариант ответа)

Проект ППО это ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |  |   |
|--|---|
| 1) это совокупность действий, необходимых для создания артефакта | 3) это совокупность действий, необходимых для создания модуля |
| 2) документ  | 4) техническое задание  |

**ЗАДАНИЕ N 11** (выберите один вариант ответа)

ПО должно быть защищено от ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                |                               |
|----------------|-------------------------------|
| 1) человека    | 3) микробов                   |
| 2) от радиации | 4) от атмосферных воздействий |

**ЗАДАНИЕ N 12** (выберите один вариант ответа)

К средам разработки ППО относится ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |        |        |
|--------|--------|
| 1) CAD | 3) RTK |
| 2) CTR | 4) TKR |

**ЗАДАНИЕ N 13** (выберите один вариант ответа)

К стилям проектирования не относится ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| 1) эволюционное | 3) ступенчатое |
| 2) восходящее   | 4) нисходящее  |

**ЗАДАНИЕ N 14** (выберите один вариант ответа)

К методам достижения требуемого качества приложения относится...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                                    |                         |
|------------------------------------|-------------------------|
| 1) разработка проекта с верху вниз | 3) каскадная разработка |
| 2) формальные методы               | 4) документирование     |

**ЗАДАНИЕ N 15** (выберите один вариант ответа)

В пакет документов разработки не входит ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                          |                               |
|--------------------------|-------------------------------|
| 1) техническое задание   | 3) описание данных            |
| 2) информационные модели | 4) инструкции по эксплуатации |

**ЗАДАНИЕ N 16** (выберите один вариант ответа)

При проектировании и создании ППО используют стандарты ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |         |          |
|---------|----------|
| 1) ГОСТ | 3) ASCCI |
| 2) ОС   | 4) КОИ-6 |

**ЗАДАНИЕ N 17** (выберите один вариант ответа)

К функциям САД систем относятся ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |  |                           |
|--|---------------------------|
| 1) функции двухмерного (2D) проектирования | 3) математические функции |
| 2) моделирование                           | 4) документирование       |

**ЗАДАНИЕ N 18** (выберите один вариант ответа)

Среди АСУ нет ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |          |   |
|----------|---|
| 1) АСУТП | 3) Автоматизированная системы реального времени       |
| 2) АСУП  | 4) Автоматизированная система управления предприятием |

**ЗАДАНИЕ N 19** (выберите один вариант ответа)

К этапам построения ИСУП не относится ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |  |  |
|--|--|
| 1) формулирование основной цели                          | 3) продажа                               |
| 2) разработка структуры взаимосвязи, управления и защиты | 4) разработка системы обучения персонала |

**ЗАДАНИЕ N 20** (выберите один вариант ответа)

Что представляет САПР ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| 1) систему модулей  | 3) задачу                |
| 2) организационно-техническую систему комплекса средств автоматизации | 4) программную структуру |

## ТЕСТ N 2

ВЫПОЛНИЛ: \_\_\_\_\_ С ОТМЕТКОЙ \_\_\_\_\_

### ЗАДАНИЕ N 1 (выберите один вариант ответа)

ППО это ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| 1) Петров Пётр Олегович                 | 3) Разработка и реализация проектов |
| 2) Программы повседневного обслуживания | 4) Приеду после одиннадцатого       |

### ЗАДАНИЕ N 2 (выберите один вариант ответа)

Методы проектирования ППО называются

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |             |                    |
|-------------|--------------------|
| 1) формовые | 3) формальными     |
| 2) по форме | 4) форматированные |

### ЗАДАНИЕ N 3 (выберите один вариант ответа)

Что характеризует ППО, как изделие ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                            |                              |
|----------------------------|------------------------------|
| 1) соответствие стандартам | 3) упаковка                  |
| 2) интерфейс               | 4) сопроводительный документ |

### ЗАДАНИЕ N 4 (выберите один вариант ответа)

Какой вид деятельности относится к прикладному программному обеспечению:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                                   |                              |
|-----------------------------------|------------------------------|
| 1) установка операционной системы | 3) использование утилит      |
| 2) анализ                         | 4) документирование программ |

### ЗАДАНИЕ N 5 (выберите один вариант ответа)

Какой группы ППО нет

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                               |                                    |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 1) игрушки                    | 3) системные прикладные            |
| 2) инструментальные программы | 4) интегрированные пакеты программ |

### ЗАДАНИЕ N 6 (выберите один вариант ответа)

Автоматизированная система состоит из ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |             |                       |
|-------------|-----------------------|
| 1) подзадач | 3) подсистем          |
| 2) модулей  | 4) структурных единиц |

### ЗАДАНИЕ N 7 (выберите один вариант ответа)

Какой этап разработки программы существует:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |  |               |
|--|---------------|
| 1) исходный  | 3) разработка |
| 2) интеграция частей и тестирование продукта в целом | 4) выходной   |

**ЗАДАНИЕ N 8** (выберите один вариант ответа)

Что включает система разработки ПО:...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                 |             |
|-----------------|-------------|
| 1) препроцессор | 3) проспект |
| 2) продукцию    | 4) проект   |

**ЗАДАНИЕ N9** (выберите один вариант ответа)

Каких видов моделей нет ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| 1) функциональные | 3) поведенческие   |
| 2) информационные | 4) организационные |

**ЗАДАНИЕ N 10** (выберите один вариант ответа)

ПО как продукт не включает ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1) программное приложение      | 3) тестовые процедуры и тестовые варианты |
| 2) артефакт – проектную модель | 4) аппаратные средства                    |

**ЗАДАНИЕ N 11** (выберите один вариант ответа)

К способам защиты ПО не относится ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                        |  |
|------------------------|--|
| 1) электронные ключи   | 3) вакцинация                              |
| 2) ограничение доступа | 4) использование криптографических методов |

**ЗАДАНИЕ N 12** (выберите один вариант ответа)

К системам разработки ППО не относится ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |        |        |
|--------|--------|
| 1) CAD | 3) CAM |
| 2) COD | 4) CAE |

**ЗАДАНИЕ N 13** (выберите один вариант ответа)

К стилям проектирования относится ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                |               |
|----------------|---------------|
| 1) рекурсивное | 3) нисходящее |
| 2) от данных   | 4) модульное  |

**ЗАДАНИЕ N 14** (выберите один вариант ответа)

К методам достижения требуемого качества приложения относится...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| 1) аккуратность        | 3) тестирование          |
| 2) удобство интерфейса | 4) скорость изготовления |

**ЗАДАНИЕ N 15** (выберите один вариант ответа)

В пакет документов разработки входит ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                      |                                       |
|----------------------|---------------------------------------|
| 1) модель компьютера | 3) инструкция системному программисту |
| 2) модель данных     | 4) инструкция к применению            |

**ЗАДАНИЕ N 16** (выберите один вариант ответа)

При проектировании и создании ППО используют стандарты ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |          |        |
|----------|--------|
| 1) ASCCI | 3) DOS |
| 2) ISO   | 4) ASI |

**ЗАДАНИЕ N 17** (выберите один вариант ответа)

К функциям САД систем относятся ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |  |                        |
|--|------------------------|
| 1) функции двухмерного (3D) проектирования | 3) функции чистки окон |
| 2) функции работы со строками              | 4) физические функции  |

**ЗАДАНИЕ N 18** (выберите один вариант ответа)

К АСУ относится ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |         |   |
|---------|---|
| 1) САПР | 3) Автоматизированная система управления предприятием |
| 2) СТП  | 4) Автоматизированная системы реального времени       |

**ЗАДАНИЕ N 19** (выберите один вариант ответа)

К этапам построения ИСУП не относится...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |  |   |
|--|---|
| 1) выбор интерфейса                          | 3) выбор направления применения информационного ресурса |
| 2) определение необходимой модели управления | 4) оценка состояния структуры действующей ИСУП          |

**ЗАДАНИЕ N 20** (выберите один вариант ответа)

Какая подсистема входит в САПР...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| 1) проектирующая  | 3) реагирующая  |
| 2) корректирующая | 4) отображающая |

### ТЕСТ N 3

ВЫПОЛНИЛ: \_\_\_\_\_ С ОТМЕТКОЙ \_\_\_\_\_

#### **ЗАДАНИЕ N 1** (*выберите один вариант ответа*)

Разработка и реализация проектов является ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1) частью компьютера      | 3) составной частью проекта |
| 2) неотъемлемой частью ОС | 4) незаменимой частью       |

#### **ЗАДАНИЕ N 2** (*выберите один вариант ответа*)

Важнейшей составляющей разработки программ является ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| 1) проектирование взаимодействия пользователя с программой | 3) операционная система |
| 2) подбор кадров   | 4) механизация          |

#### **ЗАДАНИЕ N 3** (*выберите один вариант ответа*)

Что характеризует ППО, как изделие ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                 |                            |
|-----------------|----------------------------|
| 1) документация | 3) упаковка                |
| 2) интерфейс    | 4) соответствие стандартам |

#### **ЗАДАНИЕ N 4** (*выберите один вариант ответа*)

Какой вид деятельности относится к прикладному программному обеспечению:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                                       |                         |
|---------------------------------------|-------------------------|
| 1) технологии проектирования программ | 3) использование утилит |
| 2) анализ                             | 4) продажа              |

#### **ЗАДАНИЕ N 5** (*выберите один вариант ответа*)

Какой группы ППО нет

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                               |                                    |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 1) задачные                   | 3) системные прикладные            |
| 2) инструментальные программы | 4) интегрированные пакеты программ |

#### **ЗАДАНИЕ N 6** (*выберите один вариант ответа*)

Задача состоит из ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                       |              |
|-----------------------|--------------|
| 1) структурных единиц | 3) подсистем |
| 2) модулей            | 4) подзадач  |

#### **ЗАДАНИЕ N 7** (*выберите один вариант ответа*)

К системам принципов разработки ППО относится:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1) командный процесс разработки | 3) проект  |
| 2) артефакт                     | 4) интеграция частей и тестирование продукта в целом |

**ЗАДАНИЕ N 8** (*выберите один вариант ответа*)

Какая существует последовательность разработки ПО:...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |               |                   |
|---------------|-------------------|
| 1) водяная    | 3) водоводная     |
| 2) водопадная | 4) водновоздушная |

**ЗАДАНИЕ N 9** (*выберите один вариант ответа*)

Функциональная модель описывает ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| 1) совокупность выполняемых системой операций | 3) совокупность данных системы |
| 2) совокупность выполняемых системой функций  | 4) совокупность операторов     |

**ЗАДАНИЕ N 10** (*выберите один вариант ответа*)

Процесс создания ППО не включает ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| 1) последовательность разработки | 3) персонал  |
| 2) системы принципов разработки  | 4) стандарты |

**ЗАДАНИЕ N 11** (*выберите один вариант ответа*)

Одной из целей защиты ПО является ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |  |   |
|--|---|
| 1) улучшение его работоспособности               | 3) расширение функциональных возможностей |
| 2) исключение несанкционированного тиражирования | 4) улучшение интерфейса                   |

**ЗАДАНИЕ N 12** (*выберите один вариант ответа*)

САМ - системы служат для ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |   |  |
|---|--|
| 1) разработки технологических процессов | 3) разработки технологической документации |
| 2) разработки технологических чертежей  | 4) разработки продукции                    |

**ЗАДАНИЕ N 13** (*выберите один вариант ответа*)

К средствам создания ППО относится ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| 1) компьютер                | 3) группа программистов |
| 2) технологический комплекс | 4) конвейер             |

**ЗАДАНИЕ N 14** (*выберите один вариант ответа*)

К методам достижения требуемого качества приложения относится ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| 1) инспектирование | 3) инструктирование |
| 2) инвестирование  | 4) инсталляция      |

**ЗАДАНИЕ N 15** (выберите один вариант ответа)

В пакет документов разработки входит ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| 1) инструкция пользователю | 3) фото модель        |
| 2) инструкция к применению | 4) натуральная модель |

**ЗАДАНИЕ N 16** (выберите один вариант ответа)

При проектировании и создании ППО используют стандарты ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |         |          |
|---------|----------|
| 1) IEEE | 3) КОИ-6 |
| 2) IFM  | 4) ASCCI |

**ЗАДАНИЕ N 17** (выберите один вариант ответа)

К функциям САМ систем относятся ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |   |   |
|---|---|
| 1) математические функции               | 3) моделирование                            |
| 2) разработка технологических процессов | 4) функции учёта и нормирования трудозатрат |

**ЗАДАНИЕ N 18** (выберите один вариант ответа)

К подсистемам АСУП не относятся ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1) учёт основных фондов          | 3) оперативное управление производством |
| 2) сетевое планирование проектов | 4) управление прогнозами                |

**ЗАДАНИЕ N 19** (выберите один вариант ответа)

К группам ИСУП не относится ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                  |              |
|------------------|--------------|
| 1) аналитическая | 3) расчётные |
| 2) динамическая  | 4) учётные   |

**ЗАДАНИЕ N 20** (выберите один вариант ответа)

Какая подсистема входит в САПР ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                   |                           |
|-------------------|---------------------------|
| 1) обслуживающая  | 3) корректирующая         |
| 2) активизирующая | 4) заслуживающая внимания |

ТЕСТ N 4

ВЫПОЛНИЛ: \_\_\_\_\_ С ОТМЕТКОЙ \_\_\_\_\_

**ЗАДАНИЕ N 1** (*выберите один вариант ответа*)

Разработка и реализация проектов включает ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                        |                                     |
|------------------------|-------------------------------------|
| 1) утилиты             | 3) узкоспециализированные программы |
| 2) электронные таблицы | 4) текстовые редакторы              |

**ЗАДАНИЕ N 2** (*выберите один вариант ответа*)

Как правило, формальные методы используют математику в ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                                     |                            |
|-------------------------------------|----------------------------|
| 1) в видовом аспекте                | 3) её логическом аспекте   |
| 2) в аспекте коэффициентном ракурсе | 4) в качестве калькулятора |

**ЗАДАНИЕ N 3** (*выберите один вариант ответа*)

Что характеризует ПО, как изделие:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| 1) компактность            | 3) расширенные возможности |
| 2) соответствие стандартам | 4) удобство интерфейса     |

**ЗАДАНИЕ N 4** (*выберите один вариант ответа*)

Какой вид деятельности относится к прикладному программному обеспечению:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |           |                              |
|-----------|------------------------------|
| 1) анализ | 3) документирование программ |
| 2) синтез | 4) использование утилит      |

**ЗАДАНИЕ N 5** (*выберите один вариант ответа*)

Какой группы ППО нет

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                               |                                    |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 1) игровые                    | 3) интегрированные пакеты программ |
| 2) инструментальные программы | 4) системные прикладные            |

**ЗАДАНИЕ N 6** (*выберите один вариант ответа*)

Драйверы относятся к ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |             |                              |
|-------------|------------------------------|
| 1) модулям  | 3) системам программирования |
| 2) утилитам | 4) редакторам                |

**ЗАДАНИЕ N 7** (*выберите один вариант ответа*)

В процессе разработки ППО используют стандарт:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |          |        |
|----------|--------|
| 1) USB   | 3) ISO |
| 2) ASCII | 4) CAD |

**ЗАДАНИЕ N 8** (*выберите один вариант ответа*)

USDP – унифицированный процесс разработки ПО может включать шаг ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                    |                                 |
|--------------------|---------------------------------|
| 1) конференция     | 3) приём на работу              |
| 2) сбор требований | 4) покупка компьютерной техники |

**ЗАДАНИЕ N9** (*выберите один вариант ответа*)

Какая модель не обязательна при разработке ППО ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 1) информационная | 3) физическая     |
| 2) структурная    | 4) математическая |

**ЗАДАНИЕ N 10** (*выберите один вариант ответа*)

К персоналу не относятся ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1) арбитры      | 3) программисты |
| 2) пользователи | 4) инвесторы    |

**ЗАДАНИЕ N 11** (*выберите один вариант ответа*)

К способам защиты относится ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                                   |                               |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1) использование ключевой дискеты | 3) хранение дискет в сейфе    |
| 2) использование вирусов          | 4) сбор антивирусных программ |

**ЗАДАНИЕ N 12** (*выберите один вариант ответа*)

Что относится к среде разработки ПО ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| 1) отдел разработки      | 3) день недели          |
| 2) технологическая линия | 4) группа программистов |

**ЗАДАНИЕ N 13** (*выберите один вариант ответа*)

К стилям проектирования относится ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1) возрастающий | 3) понижающийся |
| 2) эволюционный | 4) круговой     |

**ЗАДАНИЕ N 14** (*выберите один вариант ответа*)

К методам достижения требуемого качества приложения относится ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1) методы управления проектом | 3) метод наименьших квадратов |
| 2) метод Монте-Карло          | 4) метод сеток                |

**ЗАДАНИЕ N 15** (*выберите один вариант ответа*)

В пакет документов разработки входит ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| 1) ландшафтная модель | 3) натуральная модель  |
| 2) структурные модели | 4) описание переменных |

**ЗАДАНИЕ N 16** (*выберите один вариант ответа*)

При проектировании и создании ППО используют стандарты ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |          |        |
|----------|--------|
| 1) КОИ-8 | 3) ISO |
| 2) ASCCI | 4) MMM |

**ЗАДАНИЕ N 17** (*выберите один вариант ответа*)

К функциям СА М систем относятся...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                                      |                              |
|--------------------------------------|------------------------------|
| 1) моделирование процессов обработки | 3) функции вычисления корней |
| 2) функции учёта                     | 4) математические функции    |

**ЗАДАНИЕ N 18** (*выберите один вариант ответа*)

В качестве подсистемы в АСУП входит ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                          |                             |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1) управление снабжением | 3) управление безопасности  |
| 2) городское управление  | 4) экологическое управление |

**ЗАДАНИЕ N 19** (*выберите один вариант ответа*)

Среди групп ИСУП есть ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| 1) интегрированные | 3) персональные  |
| 2) расчётные       | 4) академические |

**ЗАДАНИЕ N 20** (*выберите один вариант ответа*)

К видам обеспечения САПР не относится ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                |                    |
|----------------|--------------------|
| 1) техническое | 3) организационное |
| 2) программное | 4) маркетинговое   |

ВЫПОЛНИЛ: \_\_\_\_\_ С ОТМЕТКОЙ \_\_\_\_\_

**ЗАДАНИЕ N 1** (*выберите один вариант ответа*)

Разработка и реализация проектов не включает программы ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                           |              |
|---------------------------|--------------|
| 1) бухгалтерские          | 3) обучающие |
| 2) оздоровления населения | 4) игровые   |

**ЗАДАНИЕ N 2** (*выберите один вариант ответа*)

Методы проектирования ППО, основанные на математике называются ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                  |                |
|------------------|----------------|
| 1) формальными   | 3) уникальными |
| 2) максимальными | 4) формовыми   |

**ЗАДАНИЕ N 3** (*выберите один вариант ответа*)

Что характеризует ПО, как изделие:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| 1) упаковка                | 3) соответствие ГОСТам     |
| 2) расширенные возможности | 4) удобство в эксплуатации |

**ЗАДАНИЕ N 4** (*выберите один вариант ответа*)

Какой вид деятельности относится к прикладному программному обеспечению:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                    |   |
|--------------------|---|
| 1) тестирование ПО | 3) использование утилит                         |
| 2) наблюдение      | 4) анализ затрат рабочего времени программистов |

**ЗАДАНИЕ N 5** (*выберите один вариант ответа*)

Какой группы ПО нет:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                               |                                    |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 1) системные прикладные       | 3) операционно - прикладные        |
| 2) инструментальные программы | 4) интегрированные пакеты программ |

**ЗАДАНИЕ N 6** (*выберите один вариант ответа*)

К прикладным относятся ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| 1) системы автоматизированного проектирования | 3) системы координат            |
| 2) системы мер и весов                        | 4) системы генерирования ошибок |

**ЗАДАНИЕ N 7** (*выберите один вариант ответа*)

В понятие процесса разработки ППО входит:

варианты ответов:

- |                                  |               |
|----------------------------------|---------------|
| 1) последовательность разработки | 3) продукт    |
| 2) математика                    | 4) аппаратура |

**ЗАДАНИЕ N 8** (*выберите один вариант ответа*)

USDP – унифицированный процесс разработки ПО может включать шаг ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1) в сторону                   | 3) выбор процесса разработки и создание плана |
| 2) выбор главного программиста | 4) выбор системы кодирования                  |

**ЗАДАНИЕ N 9** (*выберите один вариант ответа*)

Функциональная модель описывает ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |   |  |
|---|--|
| 1) совокупность выполняемых системой действий | 3) совокупность данных системы               |
| 2) совокупность операторов                    | 4) совокупность выполняемых системой функций |

**ЗАДАНИЕ N 10** (*выберите один вариант ответа*)

Процесс не включает ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                                  |                     |
|----------------------------------|---------------------|
| 1) последовательность разработки | 3) подбор персонала |
| 2) системы принципов разработки  | 4) стандарты        |

**ЗАДАНИЕ N 11** (*выберите один вариант ответа*)

Одной из целей защиты ПО является ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |  |   |
|--|---|
| 1) улучшение его работоспособности               | 3) расширение функциональных возможностей |
| 2) исключение несанкционированного тиражирования | 4) улучшение интерфейса                   |

**ЗАДАНИЕ N 12** (*выберите один вариант ответа*)

К функциям САМ системы относится ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |  |   |
|--|---|
| 1) разработка меню                     | 3) разработка технологических процессов |
| 2) разработка технологических чертежей | 4) разработка продуктов                 |

**ЗАДАНИЕ N 13** (*выберите один вариант ответа*)

К стилям проектирования относится ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                 |               |
|-----------------|---------------|
| 1) циклический  | 3) нисходящий |
| 2) возрастающий | 4) буксующий  |

**ЗАДАНИЕ N 14** (*выберите один вариант ответа*)

К методам достижения требуемого качества приложения не относится ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                    |                            |
|--------------------|----------------------------|
| 1) инспектирование | 3) формальные методы       |
| 2) тестирование    | 4) разработка с верху вниз |

**ЗАДАНИЕ N 15** (*выберите один вариант ответа*)

В пакет документов разработки входит ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| 1) натуральная модель    | 3) фото модель       |
| 2) функциональная модель | 4) модель компьютера |

**ЗАДАНИЕ N 16** (*выберите один вариант ответа*)

При проектировании и создании ППО используют стандарты ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |         |          |
|---------|----------|
| 1) ОСТ  | 3) ASCCI |
| 2) ГОСТ | 4) API   |

**ЗАДАНИЕ N 17** (*выберите один вариант ответа*)

К функциям CAE систем относятся...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1) функции управления финансами | 3) расчёт состояний и переходных процессов на макро уровне |
| 2) математические функции       | 4) функции управления                                      |

**ЗАДАНИЕ N 18** (*выберите один вариант ответа*)

К характерным особенностям АСУП относится ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |   |   |
|---|---|
| 1) компьютерная сеть                    | 3) использование различных языков           |
| 2) открытость к различным пользователям | 4) открытость к различным платформам и СУБД |

**ЗАДАНИЕ N 19** (*выберите один вариант ответа*)

Аналитические ИС позволяют сформировать ИП ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| 1) третьего уровня | 3) шестого уровня |
| 2) второго уровня  | 4) первого уровня |

**ЗАДАНИЕ N 20** (*выберите один вариант ответа*)

К видам обеспечения САПР не относится ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| 1) лингвистическое | 3) физическое     |
| 2) информационное  | 4) математическое |

ТЕСТ N 6

ВЫПОЛНИЛ: \_\_\_\_\_ С ОТМЕТКОЙ \_\_\_\_\_

**ЗАДАНИЕ N 1** (*выберите один вариант ответа*)

Разработка и реализация проектов не включает программы... ..

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                         |                  |
|-------------------------|------------------|
| 1) перспективные        | 3) игровые       |
| 2) издательские системы | 4) бухгалтерские |

**ЗАДАНИЕ N 2** (*выберите один вариант ответа*)

Чем полезно ППО для специалистов:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| 1) удобством интерфейса       | 3) освобождает от самостоятельной разработки и написания программ |
| 2) ускоряет работу компьютера | 4) даёт возможность анализа работы                                |

**ЗАДАНИЕ N 3** (*выберите один вариант ответа*)

Что характеризует ПО, как изделие:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                            |                        |
|----------------------------|------------------------|
| 1) компактность            | 3) соответствие ГОСТам |
| 2) расширенные возможности | 4) удобство интерфейса |

**ЗАДАНИЕ N 4** (*выберите один вариант ответа*)

Какой вид деятельности относится к прикладному программному обеспечению:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                                   |                              |
|-----------------------------------|------------------------------|
| 1) установка операционной системы | 3) использование утилит      |
| 2) анализ                         | 4) документирование программ |

**ЗАДАНИЕ N 5** (*выберите один вариант ответа*)

Какой группы ППО нет

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                               |                                    |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 1) задачные                   | 3) системные прикладные            |
| 2) инструментальные программы | 4) интегрированные пакеты программ |

**ЗАДАНИЕ N 6** (*выберите один вариант ответа*)

Драйверы относятся к ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |             |                              |
|-------------|------------------------------|
| 1) модулям  | 3) системам программирования |
| 2) утилитам | 4) редакторам                |

**ЗАДАНИЕ N 7** (*выберите один вариант ответа*)

В понятие процесса разработки ППО входит:

варианты ответов:

- |                                  |               |
|----------------------------------|---------------|
| 1) последовательность разработки | 3) продукт    |
| 2) математика                    | 4) аппаратура |

**ЗАДАНИЕ N 8** (*выберите один вариант ответа*)

USDP – унифицированный процесс разработки ПО может включать шаг ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| 1) выявление природы и сферы применения предполагаемого продукта | 3) продажу программного продукта |
| 2) выявления проблемы  | 4) в сторону                     |

**ЗАДАНИЕ N 9** (*выберите один вариант ответа*)

Какие модели существуют ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1) разговорные | 3) технические |
| 2) структурные | 4) бумажные    |

**ЗАДАНИЕ N 10** (*выберите один вариант ответа*)

ПО как продукт не включает ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1) программное приложение      | 3) тестовые процедуры и тестовые варианты |
| 2) артефакт – проектную модель | 4) аппаратные средства                    |

**ЗАДАНИЕ N 11** (*выберите один вариант ответа*)

Одной из целей защиты ПО является ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |  |   |
|--|---|
| 1) улучшение его работоспособности               | 3) расширение функциональных возможностей |
| 2) исключение несанкционированного тиражирования | 4) улучшение интерфейса                   |

**ЗАДАНИЕ N 12** (*выберите один вариант ответа*)

Что относится к среде разработки ПО ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| 1) отдел разработки      | 3) день недели          |
| 2) технологическая линия | 4) группа программистов |

**ЗАДАНИЕ N 13** (*выберите один вариант ответа*)

К стилям проектирования относится ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |               |                |
|---------------|----------------|
| 1) пониженный | 3) циклический |
| 2) восходящий | 4) водный      |

**ЗАДАНИЕ N 14** (*выберите один вариант ответа*)

К методам достижения требуемого качества приложения не относится ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                               |                                  |
|-------------------------------|----------------------------------|
| 1) методы управления проектом | 3) водопадный процесс разработки |
| 2) тестирование               | 4) формальные методы             |

**ЗАДАНИЕ N 15** (*выберите один вариант ответа*)

В пакет документов разработки входит ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                        |                                   |
|------------------------|-----------------------------------|
| 1) техническое задание | 3) контракт                       |
| 2) описание переменных | 4) паспортные данные разработчика |

**ЗАДАНИЕ N 16** (*выберите один вариант ответа*)

При проектировании и создании ППО не используют стандарты ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |         |          |
|---------|----------|
| 1) ГОСТ | 3) ASCCI |
| 2) IEEE | 4) ISO   |

**ЗАДАНИЕ N 17** (*выберите один вариант ответа*)

К функциям CAE систем относятся...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| 1) имитационное моделирование сложных производственных систем на основе моделей массового обслуживания | 3) функции управления запасами |
| 2) физические функции  | 4) функции управления          |

**ЗАДАНИЕ N 18** (*выберите один вариант ответа*)

К характерным особенностям АСУП относится ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |  |   |
|--|---|
| 1) адаптируемость к конкретным заказчикам и условиям рынка | 3) открытость к различным пользователям |
| 2) компьютерная сеть                                       | 4) управление прогнозами                |

**ЗАДАНИЕ N 19** (*выберите один вариант ответа*)

Интегрированные ИС предназначены для формирования ИП ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| 1) второго уровня | 3) третьего уровня |
| 2) пятого уровня  | 4) первого уровня  |

**ЗАДАНИЕ N 20** (*выберите один вариант ответа*)

К видам обеспечения САПР относится ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 1) физическое     | 3) математическое |
| 2) геометрическое | 4) логическое     |

