



# **ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**



# Этапы разработки программного продукта

## Лекция 1

*Иллюстративный материал к  
лекциям по Информатике*

Автор Саблина Н.Г.

2011 г.

# Содержание



Программное обеспечение

Первый этап - постановка задачи

Второй этап – выбор метода решения

Третий этап – разработка алгоритма

Четвертый этап – кодирование алгоритма

Пятый этап – компиляция программы

Шестой этап – тестирование программы

Седьмой этап – создание документации

Восьмой этап – сопровождение и эксплуатация

Автор





# Программное обеспечение

- ***Программное обеспечение состоит из***  
нескольких совместно работающих программ  
(программных модулей), объединенных в  
программный комплекс документов,  
необходимых для
  - разработки,
  - сопровождения
  - эксплуатациипрограммного комплекса





# Первый этап – постановка задачи

- **Постановка задачи** (problem definition)- это точная формулировка решения задачи на компьютере с описанием входной и выходной информации.
- В результате выполнения этого этапа работы составляется документ, называемый "Задание на разработку программного обеспечения (техническое задание)". В нем указывается следующее:





# Содержание ТЗ(1)

- *НАЗВАНИЕ РАЗРАБОТКИ*
- *ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ*
  - постановка задачи
  - цель и назначение задачи
  - ее место и связи с другими задачами
  - содержание функций обработки входной информации при решении задачи
  - требования к периодичности решения задачи





# Содержание ТЗ(2)

- *УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМАМИ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ*
- интерфейс пользователь-компьютер
- *ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ*
- описываются входные данные
- указываются пределы, в которых они могут изменяться
- значения, которые они не могут принимать, и т. Д.,
- источник данных т.е. устройство, с помощью которого они должны быть переданы в программу.





# Содержание ТЗ(2)

- ***ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ***
- Описываются выходные данные
- указывается, в каком виде они должны быть представлены — в числовом, графическом или текстовом
- ограничения по срокам и точности выходной информации
- также указывается устройство отображения этих данных





# Содержание ТЗ(З)

- *ОШИБКИ*
- Перечисляются возможные ошибки пользователя при работе с программой (например, ошибки при вводе данных и др.).
- Указываются
  - способы диагностики (обнаружение ошибок при работе программного комплекса);
  - способы защиты от этих ошибок на этапе проектирования;
  - возможная реакция пользователя при совершении им ошибочных действий;
  - реакция программного комплекса (компьютера) на эти действия





# Содержание ТЗ(4)

- ***ПРИМЕР РАБОТЫ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА***
- Приводится один или несколько примеров работы программного комплекса, на которых в простейших случаях проводится его отладка и тестирование.





# Второй этап – выбор метода решения

- Создается математическая или логическая модель исследуемого явления реального мира.
- Для успешного выполнения этого этапа требуются знания в соответствующей предметной области и вычислительной математики, т.е. тех методов, которые могут быть использованы при решении задач на ЭВМ.





# Метод решения задачи

- После определения математической модели задачи, надо выбрать метод ее решения.
- Если программируемая задача носит вычислительный характер, то приводится вывод всех используемых формул с подробными комментариями.
- Если же задача невычислительная, то приводится словесное описание логической модели, например, в виде плана действий



# Критерии выбора метода решения

- При выборе метода решения следует учитывать:
  - сложность формул и соотношений, связанных с тем или иным численным методом,
  - необходимую точность вычислений и характеристики самого метода.
- *При решении задач на ЭВМ необходимо помнить, что любой получаемый результат является приближенным.*
- *Это связано с ограниченной точностью представления чисел в ЭВМ*



# Третий этап - разработка алгоритма решения задачи

- Для каждого программного модуля формулируются требования по реализуемым функциям и разрабатывается алгоритм, реализующий эти функции.
- **Алгоритм** – это система точно сформулированных правил, определяющая процесс преобразования допустимых исходных данных (входной информации) в желаемый результат (выходную информацию) за конечное число шагов.





# Свойства алгоритма (1)

- **Определенность**  
(детерминированность) алгоритма – однозначность выполнения каждого отдельного шага преобразования информации. Эта характеристика обеспечивает однозначность результата процесса при заданных исходных данных.
- **Массовость** – пригодность алгоритма для решения определенного класса задач





# Свойства алгоритма (2)

- **Результативность** – конечность действий алгоритма решения задач, позволяющая получить желаемый результат при допустимых исходных данных за конечное число шагов.
- **Дискретность** – разбиение процесса обработки информации на более простые этапы (шаги выполнения), выполнение которых компьютером или человеком не вызывает затруднений.



# Способы описания алгоритма

- В процессе разработки алгоритма могут быть использованы различные способы его описания (словесная запись, схемы, псевдокод, и т.п.). В практике программирования наибольшее распространение получили блок-схемы алгоритмов.
- Правила изображения блок-схем и условные обозначения, используемые в них, регламентированы стандартом (ГОСТ 19.701-90).

# Четвертый этап – кодирование алгоритма



- Заключается в переводе алгоритмов, разработанных для каждого программного модуля, в программы на конкретном языке программирования.
- Результатом выполнения этого этапа являются файлы с исходными текстами программ.
- Эти файлы по своей природе текстовые, только они содержат тексты, написанные на языке программирования (в нашем случае это тексты, написанные на языке Си).



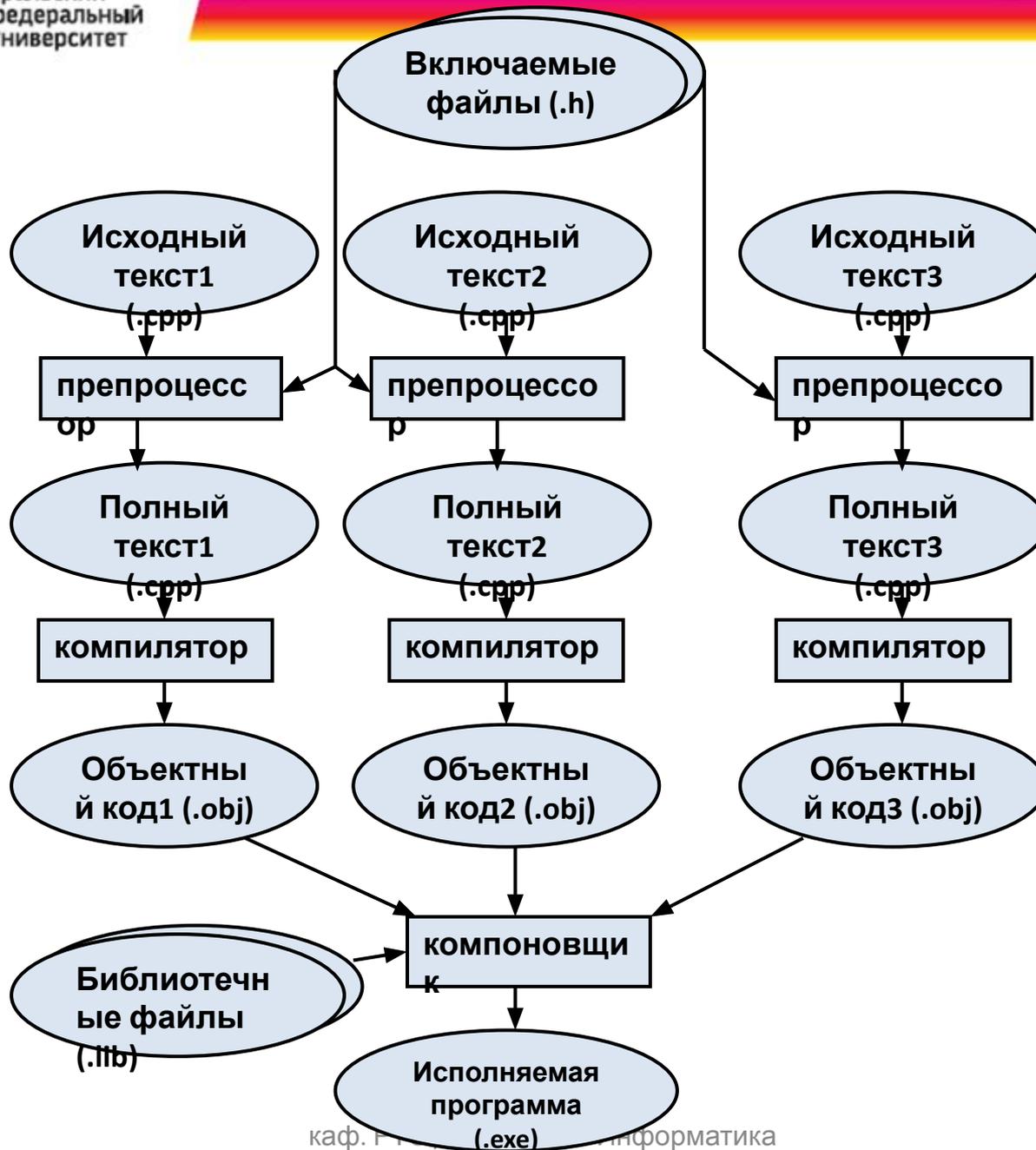


# Пятый этап –

## компиляция программы

- Компилирование программы, т.е. перевод исходного текста в машинный код. Этот процесс осуществляется специальной программой – компилятором. В настоящее время все современные среды разработки программ имеют встроенные компиляторы.
- Рассмотрим, как осуществляется процесс компиляции в Turbo C. На рисунке представлена схема подготовки исполняемой программы.







# Шестой этап – тестирование программы

- Различается два вида тестирования: автономное и комплексное.
- При автономном тестировании подвергаются отдельные программные модули, из которых состоит программный комплекс.
- Комплексное тестирование заключается в проверке всего программного комплекса.





# Тестирование программы

- Для тестирования подбираются такие исходные данные, для которых результат выполнения программы заранее известен.
- После того как при тестировании обнаружена ошибка, начинается процесс отладки тестируемого программного модуля или программного комплекса.
- Тестирование и отладка чередуются и завершаются после того, как будет принято решение об отсутствии в программном комплексе ошибок.





# Седьмой этап – создание документации

Документация классифицируется по своему назначению:

- описание применения
- руководство пользователя
- руководство программиста.





- **Описание применения** – общая характеристика программного продукта и сферы его применения, требований к базовому программному обеспечению, комплексу технических средств обработки.
- **Руководство пользователя** – детальное описание функциональных возможностей и технологии работы с программным продуктом для конечного пользователя. Документы данного вида могут оформляться в печатном виде и (или) "встраиваться" в программный комплекс.





- ***Руководство программиста*** предназначено для разработчиков программного обеспечения и специалистов, которые будут его сопровождать.
- Это руководство в качестве основных документов включает:
  - 1) задание на разработку программного обеспечения (техническое задание);
  - 2) спецификацию;
  - 3) прокомментированные исходные тексты (листинги) модулей программы и управляющего модуля;





- 4) схему разбиения программного комплекса на программные модули;
- 5) схему потоков данных программного комплекса;
- 6) схему взаимодействия программных модулей;
- 7) планы и данные для тестирования программного комплекса;
- 8) другие материалы, иллюстрирующие проект, например: блок-схемы программного комплекса и программных модулей.





# Восьмой этап - сопровождение и эксплуатация

- В процессе эксплуатации может возникнуть необходимость добавления в программный комплекс новых функций, устранение ошибок, обнаруженных в процессе эксплуатации, и т. д.
- Данный тип работ с программным комплексом в период его эксплуатации называется сопровождением.



# Вопросы

- Перечислите основные этапы разработки программных продуктов
- Укажите, что является результатом выполнения каждого из этапов?
- Что такое алгоритм?
- Перечислите основные свойства алгоритма
- Какие способы описания алгоритма вы знаете?
- В чем особенность компиляции программы с языка Си?
- Что такое автономное и комплексное тестирование программы?

# Библиографический список

- Подбельский В.В. Язык СИ++. Учебное пособие. М.: Финансы и статистика, 2003. – 560 с.
- Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычисл. техника" СПб.: Питер, 2005. - 461 с.
- Березин Б.И. Начальный курс С и С++ / Б.И. Березин, С.Б. Березин. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2001. - 288 с
- Каширин И.Ю., Новичков В.С. От С к С++. Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 334 с.



Автор:  
Саблина Наталья Григорьевна

Ст. преподаватель  
каф. РТС УГТУ-УПИ

