



Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Обзор текущего положения дел на рынке разработки ПО

При поддержке компании Intel

Мееров И.Б., Сысоев А.В., кафедра
математического обеспечения ЭВМ,
факультет ВМК

***«Избегайте тех, кто старается
подорвать вашу веру в себя. Эта черта
свойственна мелким людям. Великий
человек, наоборот, внушает вам
чувство, что и вы сможете стать
великим»***

Марк Твен

Содержание

- ❑ Немного терминологии
- ❑ Бизнес и IT-проекты. Рынок ПО в России и в мире. Немного статистики
- ❑ Причины неудачи IT-проектов
- ❑ Технологии программирования – путь к успеху в разработке ПО
- ❑ Литература

Программирование

IT-проекты

Программы и программные продукты

НЕМНОГО ТЕРМИНОЛОГИИ



Программирование...

На протяжении всего времени обучения мы изучаем
программирование...

**Что такое
программирование?**



Версии зала...



Программирование

- ❑ **Программирование** (Computer science) – молодая, активно развивающаяся область.
- ❑ Вопрос о том, что это такое, давно беспокоит программистское сообщество.
- ❑ Классические версии:
 - искусство,
 - наука.
- ❑ Современные реалии:
 - программирование это **бизнес** (IT-проекты).



IT-проекты

- ❑ Будем понимать под **IT-проектами** проекты в области информационных технологий.
- ❑ Будем далее рассматривать IT-проекты, целью которых является разработка **программного обеспечения**.

Вопросы

- 1. Что такое программное обеспечение (ПО)?**
- 2. Чем ПО отличается от обычной программы?**
- 3. Вчера мы с другом написали «Калькулятор». Определенно, это программа. Является ли она ПО?**

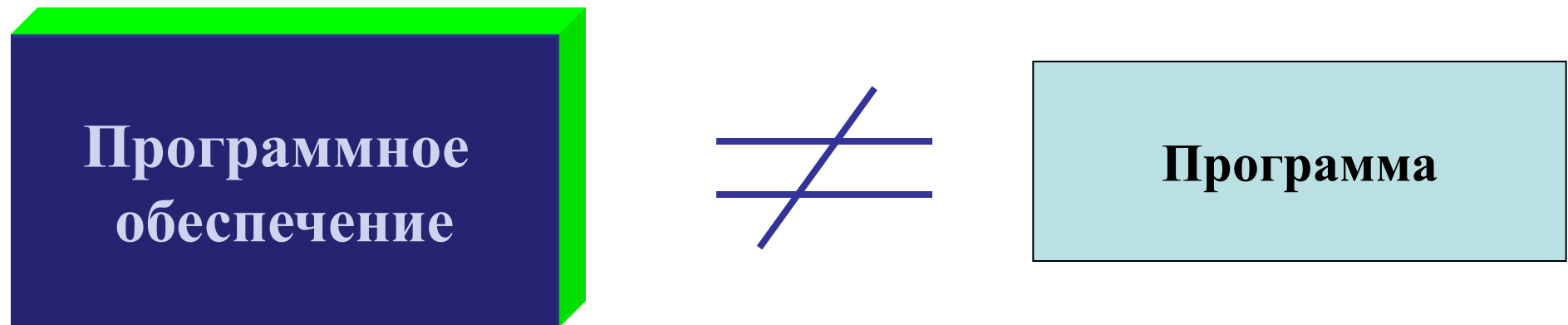


Версии зала...



Программы и Программное обеспечение

- ❑ **Программное обеспечение (Software)** – набор компьютерных программ, процедур и связанной с ними документации и данных (ISO/IEC 12207).



ПО (Software) и программный продукт

- ❑ Итак, **ПО** = программа + документация + [...].
- ❑ Вместо ПО часто используют словосочетание «**программный продукт**».
- ❑ Одно из главных свойств **программного продукта** – **продаваемость**.
- ❑ Продаваемость – залог успеха бизнеса по разработке ПО.

Бизнес и IT-проекты
Рынок ПО в России и в мире
Немного статистики

НЕМНОГО СТАТИСТИКИ



Бизнес и IT-проекты...

- ❑ Сейчас **программирование** это не только наука и искусство, но и **бизнес**.
- ❑ Для того чтобы этот бизнес был **успешным**, необходимо выполнение многих условий.



Версии зала...



Бизнес и IT-проекты...

- Необходимые условия **успеха** программистской компании:
 - **Выпуск продукта на рынок**
 - надлежащего качества,
 - вовремя,
 - интересного потенциальным пользователям.
 - **Расходы должны соответствовать изначальному бюджету.**

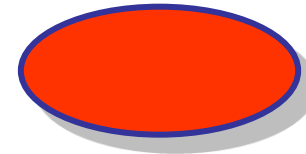
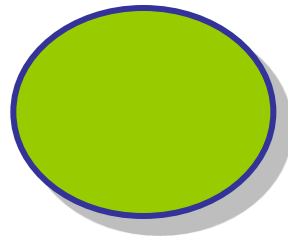
Бизнес и IT-проекты

Многие проекты:

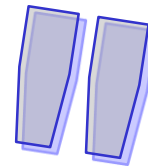
Цель:

Результат:

Функциональность



Время



Бюджет

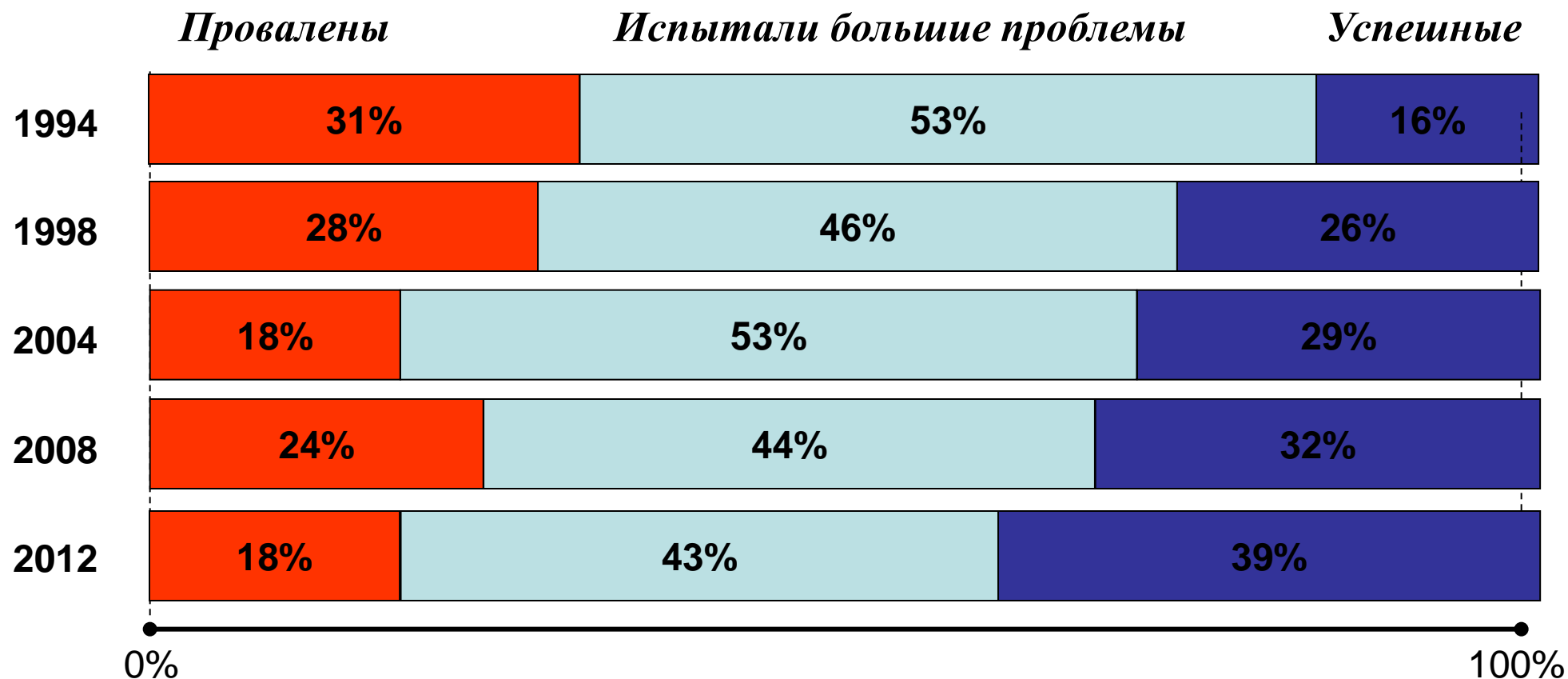


Немного статистики. IT-проекты...

- ❑ **Проваленные:** закончились неудачей – цель вообще не была достигнута.
- ❑ **Испытавшие большие проблемы:** закончились созданием продукта, но превысили **бюджет** или/и не уложились во **время** или/и имеют лишь частичную **функциональность**.
- ❑ **Успешные:** закончились созданием продукта, уложились в **бюджет** и **время**. Вся запланированная **функциональность** реализована.



Немного статистики. IT-проекты



* Источник: The Standish Group International, Extreme Chaos. 2010, 2013

Немного статистики. IT-проекты

Год	Провалились (%)	Трудности (%)	Успешные (%)
1994	31	53	16
1996	40	33	27
1998	28	46	26
2000	23	49	28
2004	18	53	29
2006	19	46	35
2008	24	44	32
2010	21	42	37
2012	18	43	39



* По данным Chaos report (<http://www.few.vu.nl/~x/chaos/chaos.pdf>, <http://www.versionone.com/assets/img/files/CHAOSManifesto2013.pdf>)

Процессы разработки ПО...

❑ Интуитивный (Ad-hoc) процесс разработки

Команда не следует какому-то определенному процессу. Имеет место определенный хаос в управлении. Процесс, бюджет и т.д. подгоняются адаптивно.

❑ Итеративный (Iterative) процесс разработки

Разработка организована как набор итераций, каждая из которых включает многие стадии разработки ПО: сбор и анализ требований, проектирование, кодирование, тестирование и т.д. (пример: Rational Unified Process).

Процессы разработки ПО...

❑ Гибкие технологии разработки ПО (Agile)

Итеративная разработка с очень легковесными итерациями, высокая степень взаимодействия в команде, самоорганизация, фокус на результат (OpenUP, Scrum, Extreme Programming (XP)).

❑ Традиционный процесс разработки

Последовательная разработка (водопадная модель).

Статистика-2010 *

(существенные отличия от Chaos report)

- ❑ **Проекты с интуитивным (Ad-hoc) процессом разработки:**
49% успешные, 37% проблемные, 14% провалены.
- ❑ **Проекты с итеративным (Iterative) процессом разработки:**
61% успешные, 28% проблемные, 11% провалены.
- ❑ **Проекты, использующие гибкие технологии разработки (Agile):**
60% успешные, 28% проблемные, 12% провалены.
- ❑ **Проекты с традиционным процессом:**
47% успешные, 36% проблемные, 17% провалены.

* <http://drdobbs.com/architecture-and-design/226500046>

Успех проекта в зависимости от размера команды:

- ❑ **Проекты с интуитивным (Ad-hoc) процессом разработки:**
74% для небольших команд, 58% для команд средней величины, 40% для больших команд.
- ❑ **Проекты с итеративным (Iterative) процессом разработки:**
80% для небольших команд, 68% для команд средней величины, 55% для больших команд.
- ❑ **Проекты, использующие гибкие технологии разработки (Agile):**
83% для небольших команд, 70% для команд средней величины, 55% для больших команд.
- ❑ **Проекты с традиционным процессом:**
69% для небольших команд, 61% для команд средней величины, 50% для больших команд.

* <http://drdobbs.com/architecture-and-design/226500046>

Еще немного статистики...

Worldwide IT Spending Forecast (Billions of U.S. Dollars)*

	2013 Spending	2013 Growth (%)	2014 Spending	2014 Growth (%)	2015 Spending	2015 Growth (%)
Devices	677	1.1	685	1.2	725	5.8
Data Center Systems	140	-0.1	140	0.4	144	2.9
Enterprise Software	300	5.1	321	6.9	344	7.3
IT Services	932	0.0	967	3.8	1,007	4.1
Telecom Services	1,624	-1.2	1,635	0.7	1,668	2.0
Overall IT	3,673	0.0	3,749	2.1	3,888	3.7

* *Источник: Gartner.*

Данные взяты с <http://www.gartner.com/newsroom/id/2783517>



Еще немного статистики...*

- В 2013 году российский ИТ-рынок вырос на 7%, до 38 млрд. долларов в стоимостном выражении



* <http://expert.ru/expert/2014/09/it-ryinok-tochki-rosta/>

Еще немного статистики...*

- Ключевые сегменты рынка:
 - Аппаратные средства.
 - Программное обеспечение.
 - ИТ-услуги.
- По прогнозам в ближайшее время перекос начнет исправляться:
 - доля расходов на «железо» будет сокращаться, а доля затрат на ПО и ИТ-сервис – расти.

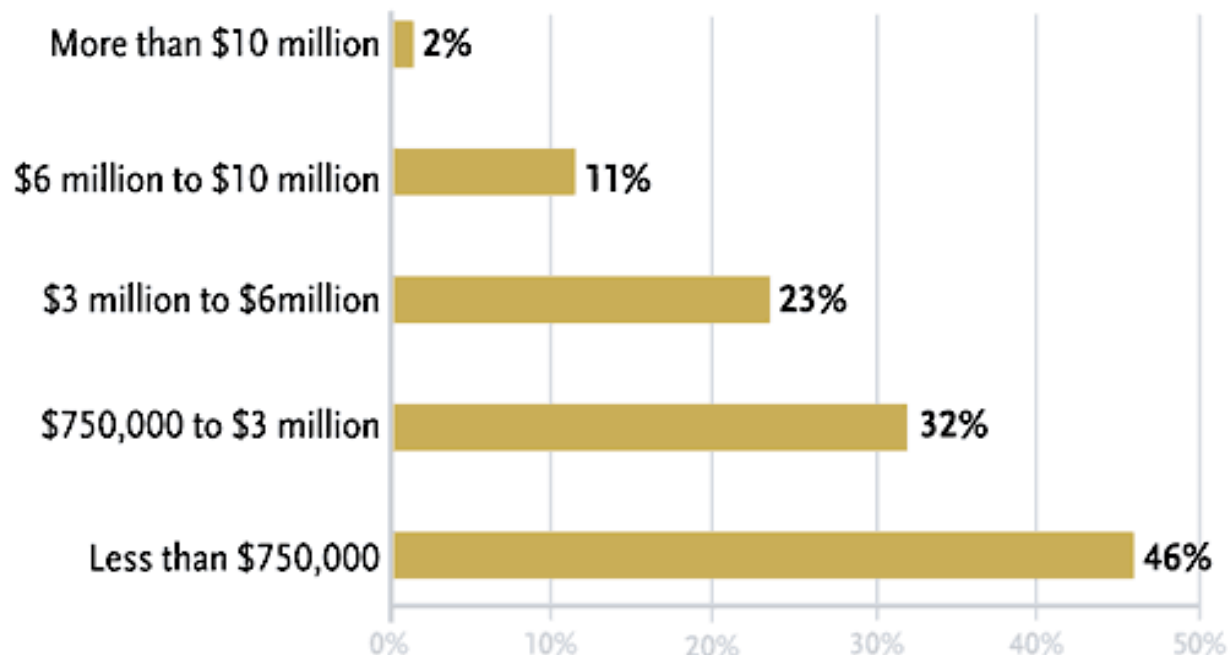


* <http://expert.ru/expert/2014/09/it-ryinok-tochki-rosta/>

Еще немного статистики*

Project Success

Smaller initiatives fare better at reaching goals than larger projects do.



SOURCE: THE STANDISH GROUP

* Источник: The Standish Group International

Данные взяты с http://www.infoworld.com/infoworld/img/33FEmyth2_ch2.gif

Об отрасли разработки ПО в России

На конец 90-х годов:

- ❑ Хорошие программисты.
- ❑ Грамотные аналитики.
- ❑ Недостаток хороших управленцев.
- ❑ Проблемы с документированием и локализацией.
- ❑ Проблемы с рекламой и продвижением.

IT-рынок и отрасль разработки ПО в России*

- ❑ Объем экспорта ПО из России в 2013 году увеличился на 15% и составил \$5.2 млрд. (в 2006 году – \$1 млрд.).
- ❑ Для сравнения экспорт оборонной промышленности – \$13.2 млрд.
- ❑ По приведённым «РУССОФТом» данным, доля российских софтверных компаний на рынке мирового ПО (включая услуги заказной разработки) составляет около 2.5%.
- ❑ На экспорт ИТ приходится чуть больше, чем 0.9% от всего российского экспорта.
- ❑ Совокупная численность персонала российских софтверных компаний – 120 (140) тысяч человек.

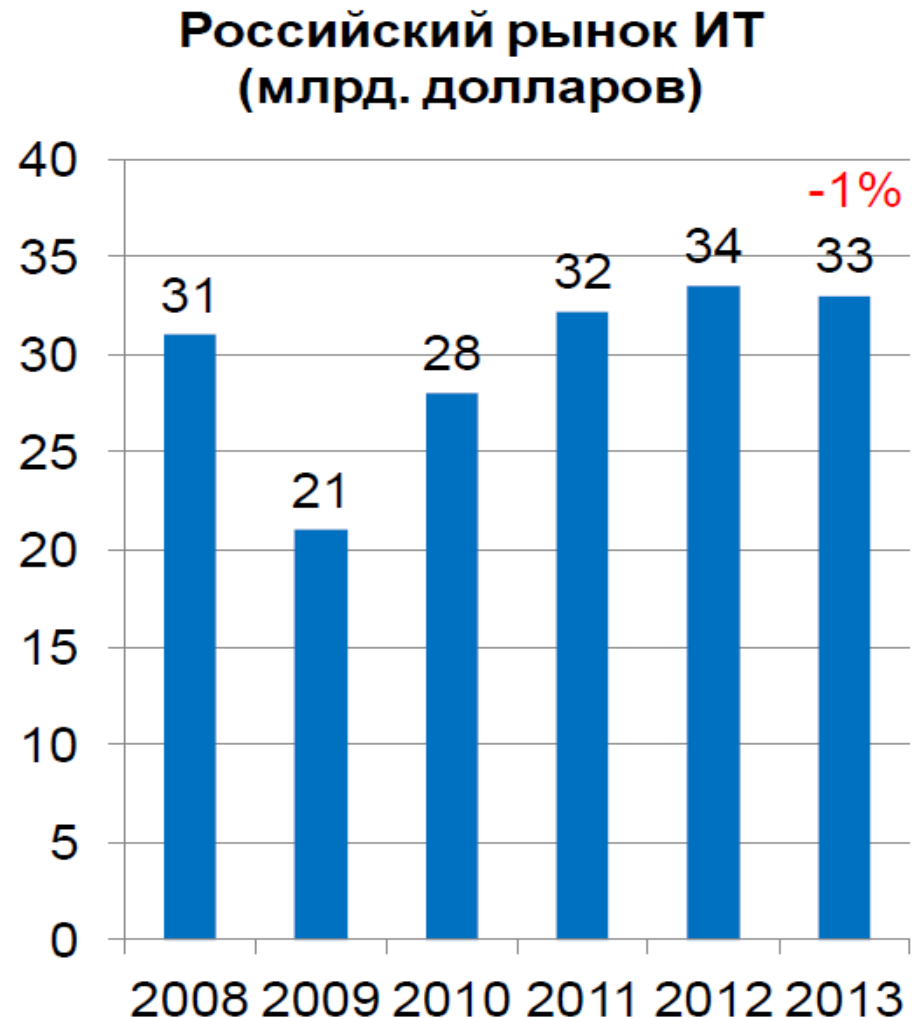
* Источник: Михаил Ваннах, Компьютерра, 27 января 2014

Данные взяты с <http://www.computerra.ru/92784/eksport-softa-v-2013-godu-desyatikratno-obognal-ekonomiku/>



IT-рынок и отрасль разработки ПО в России*

- Рынок ПО в России –
~\$5 млрд.
(15% от общего объема).

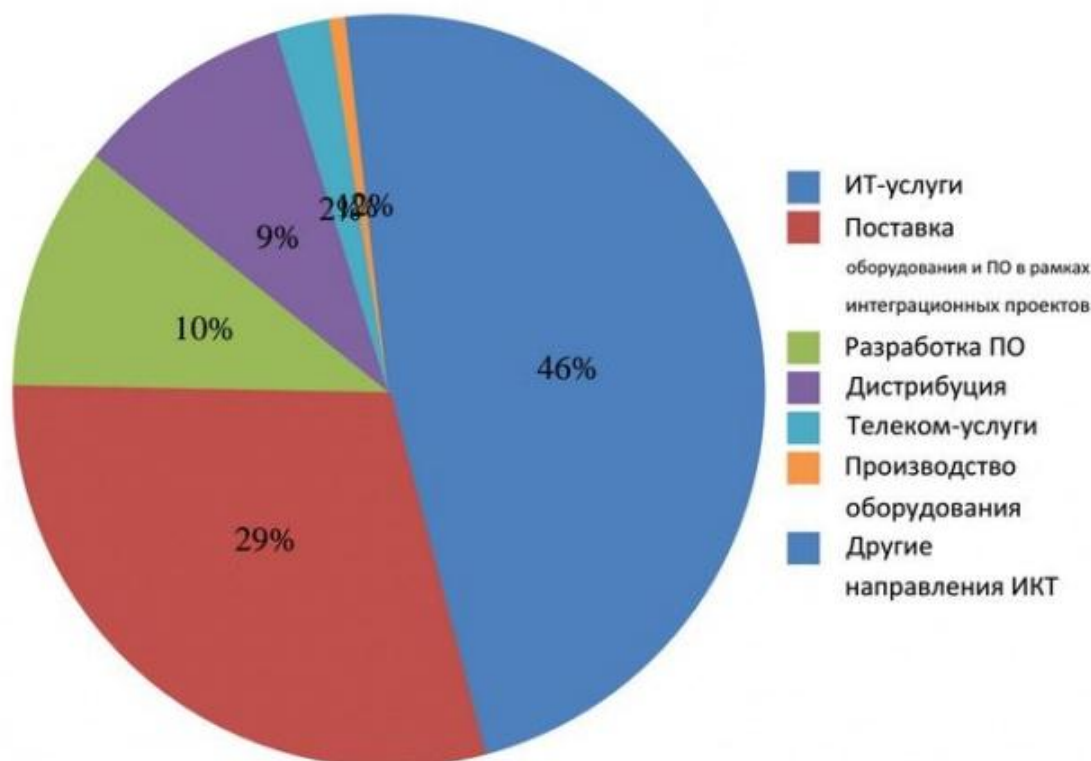


Данные взяты с http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:ИТ-рынок_России



Сегментация рынка, Россия 2010-2011

Почти половина суммарного дохода ведущих ИТ-компаний приходится на интеграцию, поддержку и консалтинг (структура выручки участников рэнкинга по итогам 2013 года, %)



Источник: "Эксперт РА" по данным участников рэнкинга 2014 года



Данные взяты с http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:ИТ-рынок_России

Н.Новгород, 2014 г.

Обзор текущего положения дел на рынке разработки ПО

Рынок ПО в мире

Global 100 Software Leaders

Rank	Company	Country HQ	2012 software revenue (US\$M)	2012 total revenue (US\$M)	Software revenue as % of total	SaaS revenue (US\$M)	SaaS revenue as % of software
1	Microsoft	United States	\$58,432.71	\$72,930.00	80.1%	\$1,463.00	2.5%
2	IBM	United States	\$28,846.32	\$104,507.00	27.6%	\$742.50	2.6%
3	Oracle	United States	\$27,710.27	\$37,341.00	74.2%	\$972.00	3.5%
4	SAP	Germany	\$16,616.79	\$21,282.00	78.1%	\$1,117.00	6.7%
5	Ericsson*	Sweden	\$8,048.60	\$34,993.93	23.0%	\$0.00	0.0%
6	Symantec	United States	\$6,417.74	\$6,839.00	93.8%	\$595.00	9.3%
7	HP	United States	\$5,512.50	\$119,239.00	4.6%	\$94.00	1.7%
8	EMC (excluding VMware)	United States	\$5,128.82	\$17,118.00	30.0%	\$80.00	1.6%
9	Adobe	United States	\$4,334.77	\$4,405.00	98.4%	\$661.00	15.2%
10	CA Technologies	United States	\$4,304.41	\$4,680.00	92.0%	\$80.00	1.9%
11	VMware (a subsidiary of EMC)	United States	\$4,239.82	\$4,605.00	92.1%	\$30.00	0.7%
12	Fujitsu	Japan	\$3,130.97	\$55,366.00	5.7%	\$438.00	14.0%



Данные взяты с Global 100 Software Leaders, March 2014 (www.pwc.com/globalsoftware100)

Тенденции

- ❑ Быстрый рост объемов IT-рынка, рынка ПО.
- ❑ Укрепление позиций российских компаний.
- ❑ По-прежнему малая доля в мировых объемах.

В чем нуждается отрасль?

- ❑ В грамотных специалистах, способных **повысить успешность** проектов.

ПРИЧИНЫ НЕУДАЧИ IT-ПРОЕКТОВ



Почему проекты не успешны?

Специалисты выделяют следующие причины:

1. Нереалистичные временные рамки.
2. Недостаток количества исполнителей.
3. Размытые границы проекта.
4. Недостаток средств.
5. Нехватка квалифицированных кадров.

Кто виноват?

- ❑ Все 5 пунктов относятся к компетенции управленцев различного уровня.
- ❑ Проектами в области разработки ПО очень сложно эффективно **управлять**.

Почему?

Версии зала...



Откуда берется сложность управления?

- ❑ **Человеческий фактор.** Традиционные трудности управления коллективом.
- ❑ **Новая молодая область.** Не хватает квалифицированных кадров, методов, технологий, опыта.
- ❑ **Сложность задач.** Рост возможностей приводит к росту сложности решаемых задач и наоборот.
- ❑ **Трудности в работе с заказчиками и будущими пользователями.** Заказчики не знают, что они хотят. Пользователи плохо владеют ПК и не понимают, как он работает и что от него ждать. Все говорят на разных языках.
- ❑ ...

Как бороться со сложностью?

- ❑ Как бороться со сложностью задач? (1)
- ❑ Как бороться со сложностью управления? (2)

Ответ:

- ❑ Разрабатывать и внедрять специальные **технологии программирования** и **методологии разработки**:
 - (1) – технологии программирования (изучали в курсах Основы программирования, ООП)
 - (2) – методологии MSF, RUP, XP, ...

Структурное программирование
Модульное программирование
Объектно-ориентированное программирование
Компонентное программирование

ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ



Технологии программирования...

Начнем разговор с того, что нам должно быть известно, с ***технологий программирования.***

Что такое технология?

Технология – совокупность производственных процессов в определенной отрасли производства, а также научное описание способов производства*.

* Источник: С.И. Ожегов. Словарь русского языка. - М.: Советская энциклопедия, 1975.



Технологии программирования...

- ❑ Создание программных продуктов – **технологический процесс**.
- ❑ При этом применяются различные **технологии**.
- ❑ Эти технологии относятся не только к кодированию, но и к анализу, проектированию, управлению проектом, разработке документации...

Технологии программирования...

- ❑ ***Технология программирования*** – совокупность методов, приемов и средств для сокращения стоимости и повышения качества разработки программных систем.

Технологии программирования...

- Над созданием программного продукта работают представители разных специальностей:
 - Аналитики
 - Управленцы (менеджеры)
 - Тестеры
 - Кодировщики (программисты)
 - Технические писатели
 - Системные администраторы
 - Специалисты по повторному использованию
 - Дизайнеры
 - Специалисты по эргономике
 - ...

Технологии программирования

- В проектировании и программировании активно применяются следующие технологии:
 - Структурное программирование.
 - Модульное программирование.
 - Объектно-ориентированное программирование.
 - Компонентное программирование.

Структурное программирование...

Э. Дэйкстра (60-е годы):

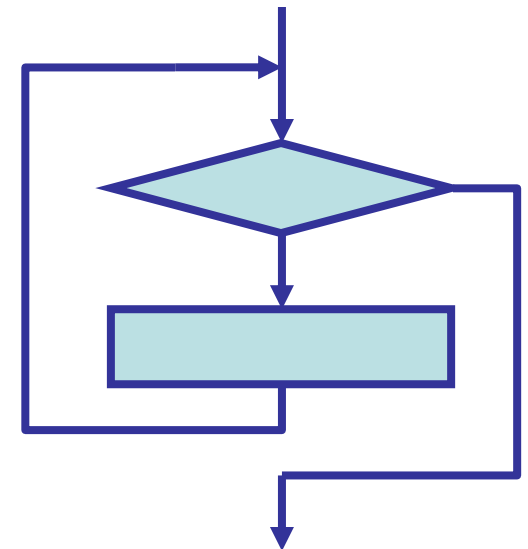
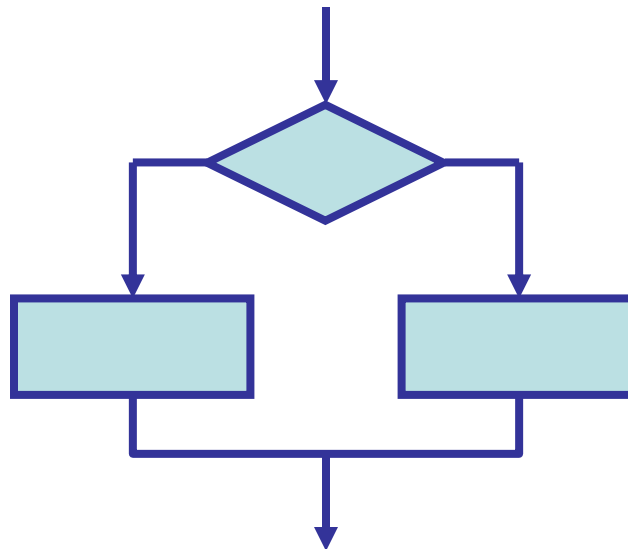
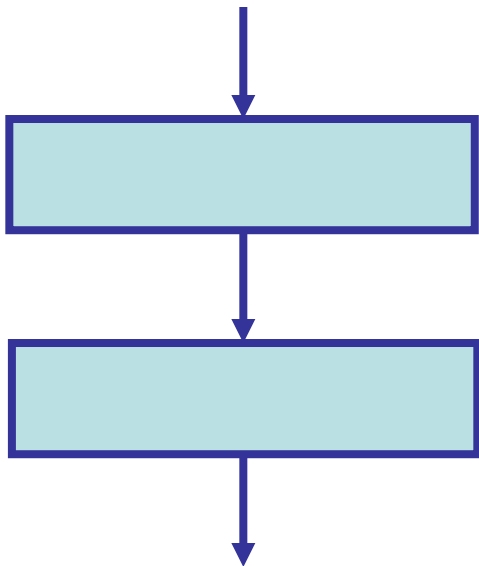
Для любой **простой программы** можно построить функционально эквивалентную ей **структурную программу**, т.е. программу, сформированную на основе фиксированного базисного множества, включающего:

- ❑ структуру последовательного действия,
- ❑ структуру выбора одного из двух действий,
- ❑ структуру цикла, то есть многократного повторения некоторого действия с проверкой условия остановки повторения.

Структурное программирование...

Простая программа – ровно один вход и один выход.

Базисные конструкции:



Структурное программирование

- ❑ ***Стандартизация и линейность программы – снижение сложности.***

Некоторые соображения:

- ❑ Алгоритм должен иметь 1 вход и 1 выход.
- ❑ Никаких goto.
- ❑ Нет зависимости от языка программирования.
- ❑ Ясен набор операторов, который необходим в языках программирования.



Модульное программирование...

- ❑ **Основная идея:** разбиваем сложную задачу на подзадачи, каждую из них при необходимости разбиваем снова и т.д.
- ❑ Получаем простые задачи, их решаем, объединяем.

Модульное программирование

- ❑ Структурное программирование – универсальный базис алгоритмических конструкций.

- ❑ **Модульное программирование** – специфичный для задачи базис из модулей.
 - Более высокий уровень абстракции.
 - Настройка на конкретную задачу.
 - Возможности повторного использования.
 - Возможности коллективной разработки – разделение труда.

Объектно-ориентированное программирование...

- ❑ Дальнейшая борьба со сложностью.
- ❑ Технология работает с этапа анализа.
- ❑ Анализ – Проектирование – Программирование.
- ❑ В основе – объектная модель и объектная декомпозиция.

Объектно-ориентированное программирование

- ❑ Основные принципы **объектной модели**:
 - Абстракция.
 - Инкапсуляция.
 - Иерархия (наследование, агрегация).
 - Полиморфизм.
 - Модульность.

- ❑ **Объектная декомпозиция** (в отличие от алгоритмической): элементы проекта – классы и объекты (а не алгоритмы).

Компонентное программирование...

- ❑ **Компонентное программирование** – развитие объектно-ориентированной идеологии.
- ❑ Введен следующий уровень абстракции – классы объединяются в **компоненты**.
- ❑ **Основной принцип компонентного программирования**: сборка приложения из готовых компонент, в общем случае написанных на разных языках.



Компонентное программирование

❑ **Компонент:**

- Программный код в виде самостоятельного модуля.
- Может быть использован в неизменном виде.
- Может допускать настройку.
- Обладает поведением (функциональностью).

❑ Компонент изолирован от внешнего мира своим **интерфейсом** – набором методов (их сигнатурами).

❑ **Компонентная программа** – набор независимых компонент, связанных друг с другом посредством интерфейсов.



Контрольные вопросы...

- ❑ Что такое программное обеспечение?
- ❑ В чем отличие между программой и программным обеспечением?
- ❑ В чем состоит основное свойство программного продукта?
- ❑ Приведите необходимые условия успеха программистской компании.
- ❑ Какой проект считается проваленным?
- ❑ Для каких проектов считается, что они испытывают большие проблемы?
- ❑ Какие проекты считаются успешными?

Контрольные вопросы...

- ❑ Приведите примеры процессов разработки ПО. Поясните их смысл.
- ❑ Причины провала программных проектов.
- ❑ Из-за чего возникает сложность управления программными проектами?
- ❑ Что такое технология программирования?
- ❑ Какие технологии используются в процессе проектирования и программирования?
- ❑ Объясните смысл структурного программирования.
- ❑ Объясните смысл модульного программирования.
- ❑ Объясните смысл объектно-ориентированного программирования.



Контрольные вопросы

- ❑ Приведите основные принципы объектного подхода.
- ❑ В чем состоит основная идея компонентного программирования?

Литература к лекции

1. **Соммервиль И.** Инженерия программного обеспечения. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2002. – 624 с.
2. **Буч Г.** Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами на C++. – Изд-во: Бином, Невский диалект. – 1998. – 560с.
3. **N. Wirth.** Program Development by Stepwise Refinement // Communications of the ACM vol.26(1). – 1971, 1983.
4. **O. Dahl, E. Dijkstra, C.A.R. Hoare.** Structured Programming. – London, England: Academic Press, 1972.
5. **Р. Лингер, Х. Миллс, Б. Уитт.** Теория и практика структурного программирования. – М.: Мир, 1982.
6. **Э. Салливан.** Время – деньги. – М.:Microsoft Press, Русская редакция, 2002.

