

# Современный компьютеринг и программирование

**Аноприенко Александр Яковлевич**

Декан факультета  
компьютерных наук и технологий  
Донецкого национального технического университета (ДонНТУ)

Информационно-управляющие системы и компьютерный мониторинг  
ДонНТУ, Донецк, 24.04.2013



В США по данным Национального портала по поиску работы CareerCast, в рейтинге 200-т лучших профессий с начала 2011 года

**1-е место занимает профессия  
«Разработчик программного  
обеспечения»...**



«Математик» — 2-е место, «Аналитик компьютерных систем» — 5-е место.

В ТОП-30 вошли и другие компьютерные специальности...



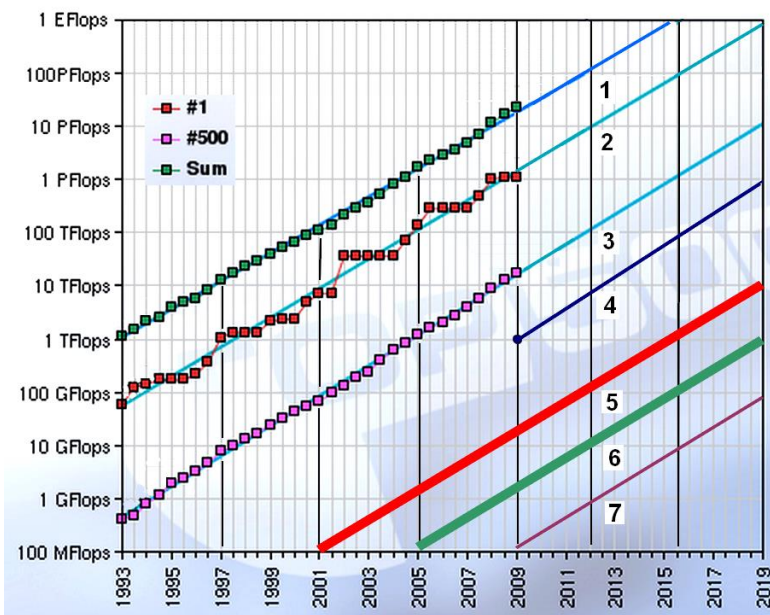


## Суперкомпьютерная гонка и экзамасштаб (Е-масштаб):

# $10^{18}$ к 2018 году

## Миллиард миллиардов

операций с плавающей запятой в секунду

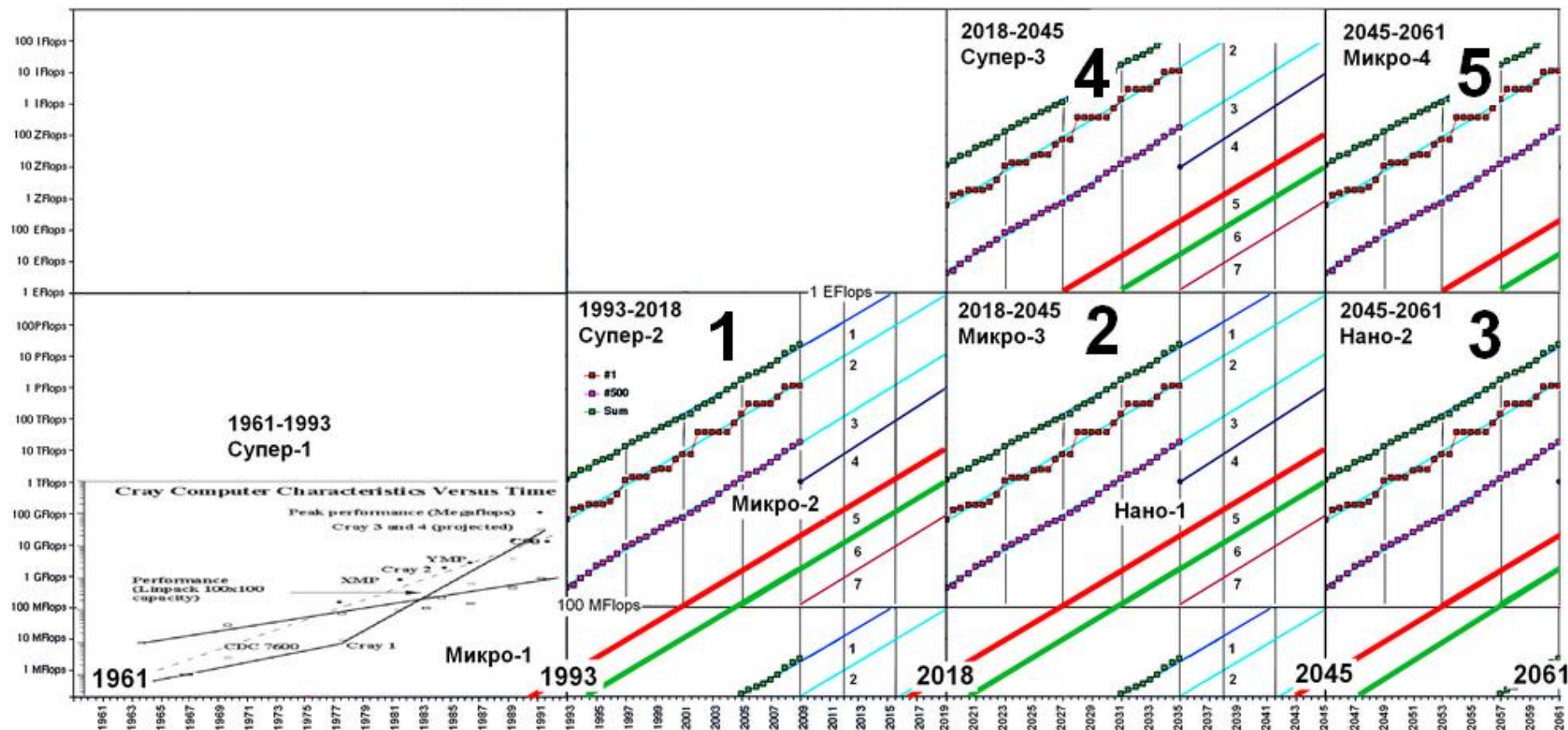


### Prefixes

—  
Kilo –  $10^3$   
Mega –  $10^6$   
Giga –  $10^9$   
Tera –  $10^{12}$   
Peta –  $10^{15}$   
Exa –  $10^{18}$   
Zetta –  $10^{21}$



# Периодическая таблица развития компьютерных технологий на следующие 50 лет: 3 потока (супер, микро, нано), 5 основных прогнозных блоков

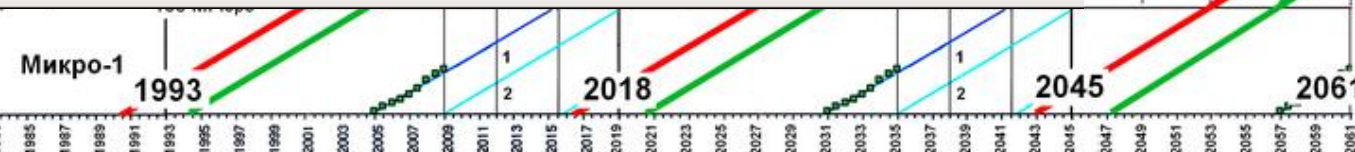
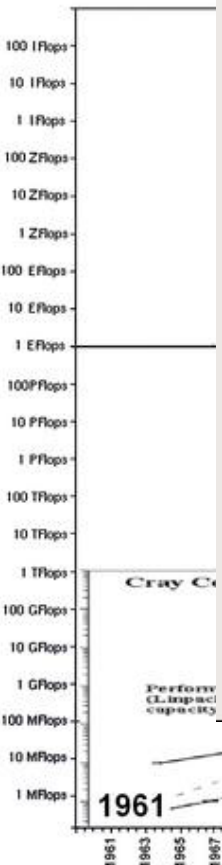
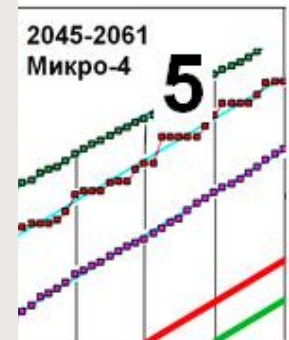
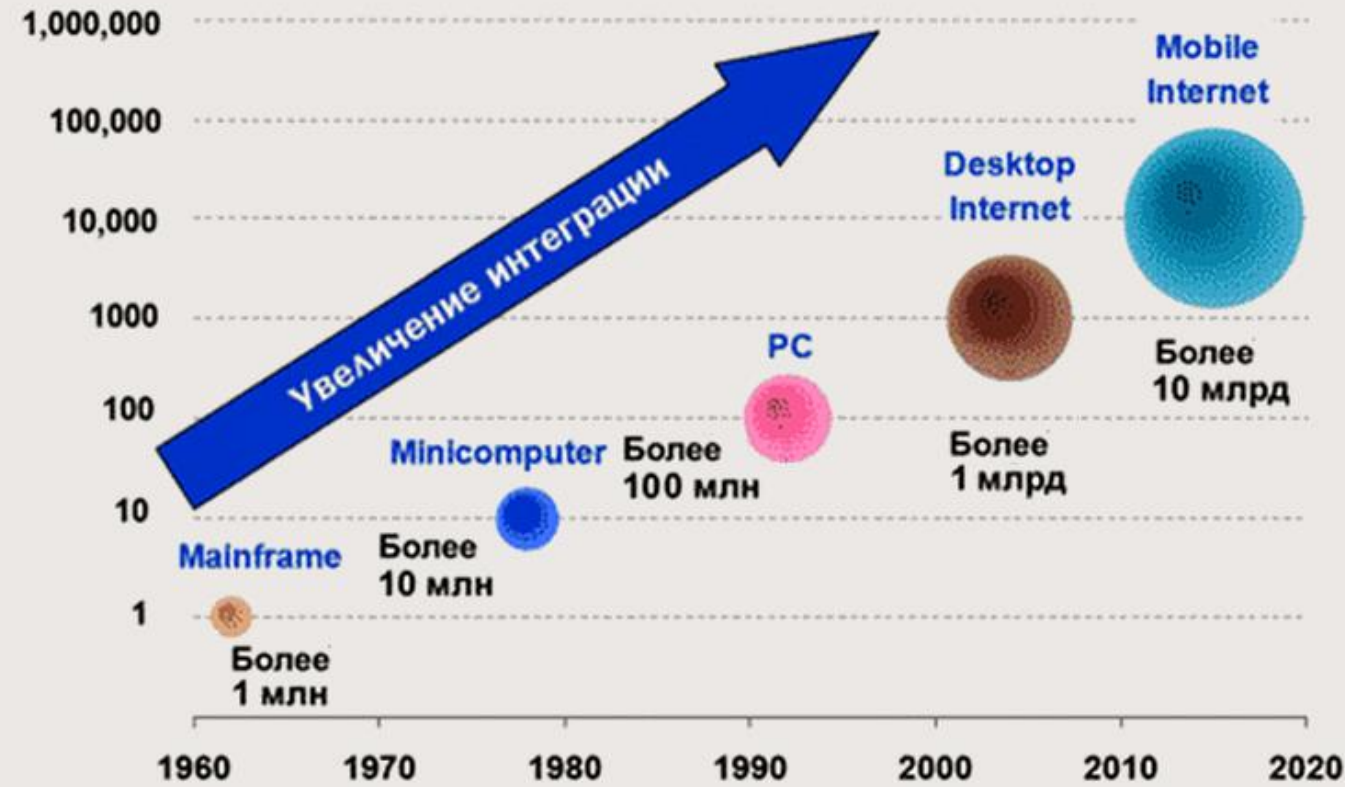






Рост числа программируемых устройств:

Кол-во устройств, млн. шт.





Рост сложности программируемых устройств:

Стадион



Театр

6 тыс.

29 тыс.

1970

1980

Intel 8080 Intel 8086



Донецк

1200 тыс.

1990

Intel 486 Pentium

Киев

3200 тыс.

2000

Pentium 4



Украина

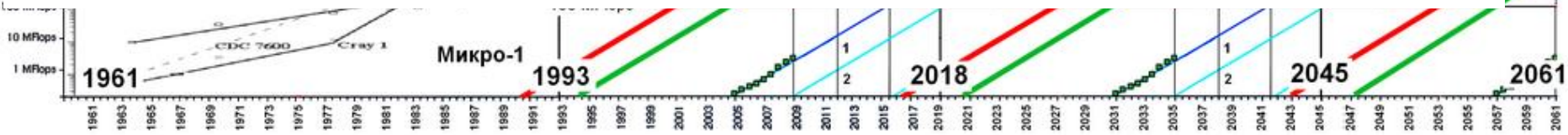
42 млн.

Китай

1300 млн.

2011

Core i7 Extreme Edition



1961

Микро-1

1993

2018

2045

2061

10 MFlora  
1 MFlora



## Отраслевая структура экономики различных стран (в % ВВП)



Страна	Сельское хозяйство	Промышленность	Услуги	ИКТ-сектор	ВВП, млрд. долл.
Весь мир	4,0	32,0	64,0	2,2	59 590
США	1,0	20,7	78,3	7,6	12 410
Евросоюз	2,2	27,3	70,5	4,0	12 180
Китай	14,4	53,1	32,5		8 172
Япония	1,3	25,3	73,4	4,0	3 914
Индия	20,6	28,1	51,3	...	3 699
Германия	1,1	28,6	70,3	4,3	2 454
Франция	2,5	21,4	76,1	4,0	1 822
Россия	5,0	35,0	60,0	1,0	1 539
Украина	22,5	33,2	44,3	1,0	319



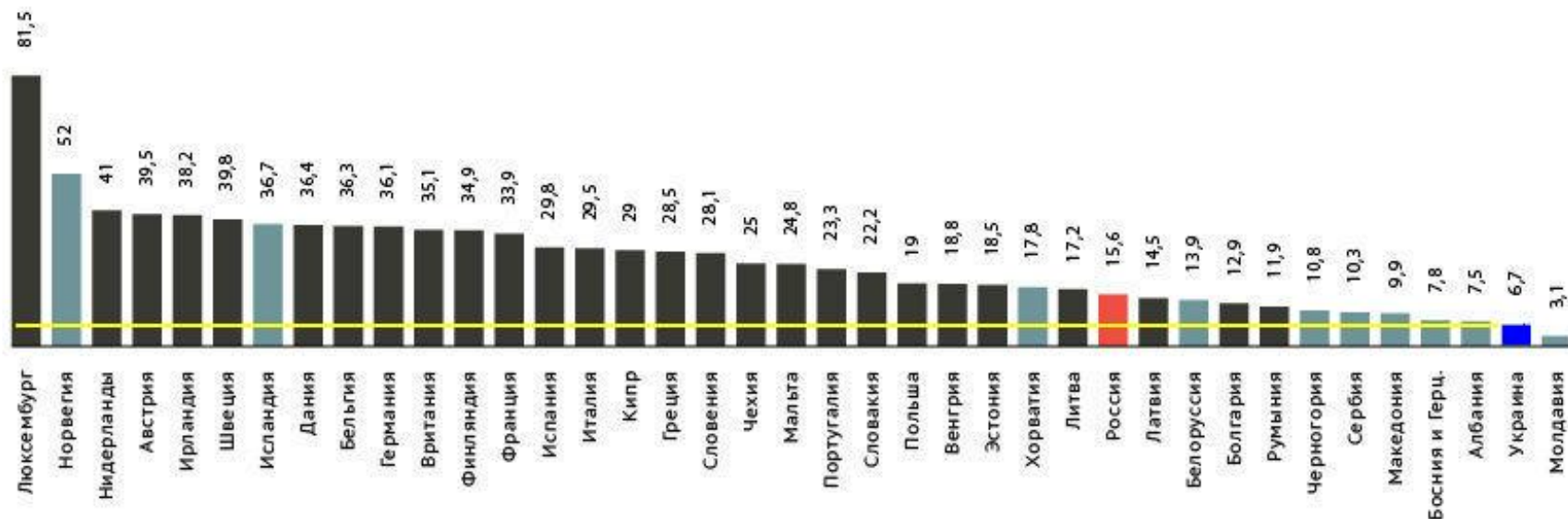


## Как преодолеть бедность в Украине???

### Богатые и бедные европейцы

ВВП на душу населения в странах Европы (тыс. долл.). Данные МВФ за 2010 г. по паритету покупательной способности

● страны ЕС ● другие страны





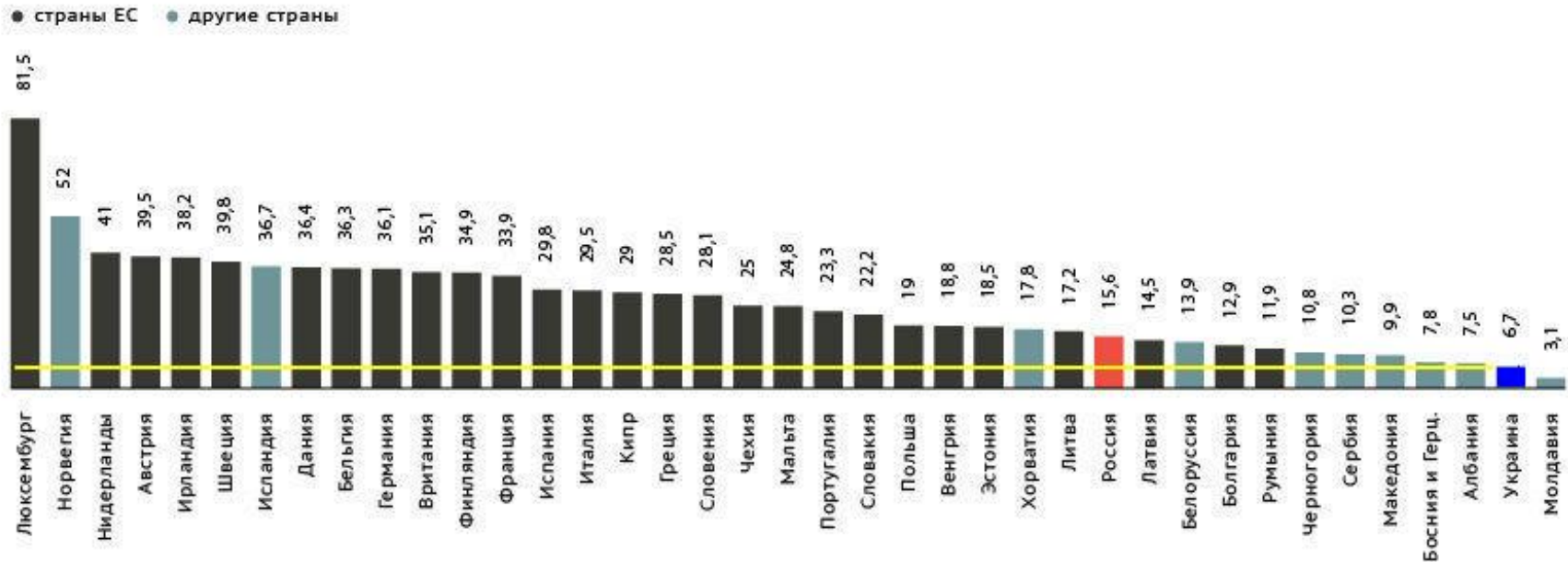


## Как преодолеть бедность в Украине:

**Всем молодым людям дать IT-образование!!!**

### Богатые и бедные европейцы

ВВП на душу населения в странах Европы (тыс. долл.). Данные МВФ за 2010 г. по паритету покупательной способности





## Повод для украинского оптимизма:

### Рост зарплат в Украине

по сравнению с 2008 годом (в %)



2012

нояб 11      январь 12      март 12      май 12      июль 12      сентябрь 12      ноябрь 12



## Повод для «оптимизма» украинских программистов (и пессимизма преподавателей):



Самый острый дефицит ближайшего будущего:  
не IT-профессионалы, а IT-преподаватели!!!





## Острый дефицит ИТ-специалистов:

Исходя из прогнозных расчетов темпов роста украинской ИТ-индустрии (35–40% в год, что наблюдается уже с 2011 года), **к 2015 году появится более 150-ти тысяч новых ИТ-вакансий**, из них **не менее 100 тыс.** в секторе разработки программного обеспечения на экспорт.

**Дефицит ИТ-специалистов при этом составит не менее 90 тыс. человек**

Фактически это означает, что выпуск украинскими вузами специалистов в области информационно-компьютерных технологий должен возрасти многократно за довольно небольшой промежуток времени.





## **ИТ и образование** – главные условия инновационного развития Украины и Донбасса

В случае целенаправленных и согласованных усилий государства, бизнеса и образования **у Украины есть реальный шанс после 2015 года стать лидером в сфере информационных технологий** и достичь в последующие годы показателей ИТ-экспорта на уровне до 10 млрд. долл. в год, т.е. **увеличить высокотехнологичный экспорт практически на порядок** по сравнению с тем, что мы имеем сегодня.

Украина по потенциалу своего среднего и высшего образования **входит в десятку мировых лидеров**, а при надлежащей поддержке своего главного национального богатства – системы образования, ориентированной на чрезвычайно талантливый и изобретательный народ – **в состоянии войти к 2015 году в пятерку ведущих мировых образовательных лидеров**





## **ИТ-кластер в Донецке – это необходимо для всего индустриального Донбасса!!!**

Роль государства здесь трудно переоценить и она должна заключаться прежде всего в создании условий для **формирования и развития так называемых образовательных ИТ-кластеров** в тех городах, где есть **вузы с достаточно масштабным и высоким уровнем подготовки в области ИТ-специальностей** уже преподаются на высоком уровне.

«**К числу этих городов** традиционно относятся Киев, Харьков, Львов, а в последнее время – **и Донецк**»







Донбасс-2020:  
Назрела острая  
необходимость  
создания  
и ускоренного  
развития  
кластера ИТ

Главным  
условием...  
является **наличие**  
**очень хорошего**  
**университета...**

**Он есть!!!**





## Потенциал ДонНТУ в подготовке IT-специалистов:

После объединения с Государственным университетом информатики и искусственного интеллекта в 2011 году 9 кафедр ДонНТУ готовят IT-специалистов практически по всем основным направлениям подготовки



**IT-студенты – это почти треть всех студентов ДонНТУ, принятых в на 1-й курс в 2012 году, в том числе:**

Компьютерная инженерия – более 100

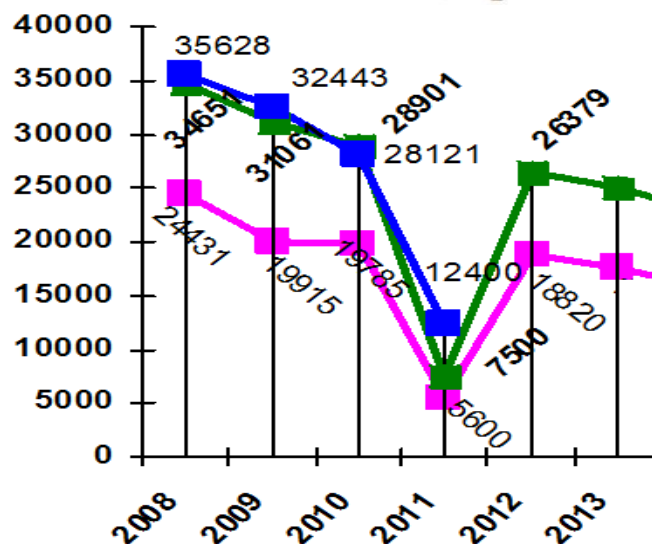
Компьютерные науки – около 100

Программная инженерия – 100

...

Магистры факультета

компьютерных наук и технологий – более 100



Есть **достаточный потенциал** для дальнейшего роста объемов подготовки



## Контингент студентов факультета КНТ

8 выпускающих кафедр: почти **1700 студентов** (всего более 2-х тыс)

Табл.1.1 – Контингент студентов в 2008-2013 гг. (кол-во)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Всего	1219	1752	1672	1667	1525	1821
в т.ч. г/бюджет	784	1078	1079	1133	1123	1460
п/оплата	323	405	307	253	198	361
стационар	1107	1483	1386	1386	1321	1681
очн-заочн	112	269	286	281	204	140

Табл.1.2 – Набор студентов на 1-й курс в 2008-2012 гг. (кол-во)

	2008	2009	2010	2011	2012
Всего	335	455	401	390	455
в т.ч. г/бюджет	186	249	254	295	364
п/оплата	149	206	147	95	91
стационар	223	316	294	320	410
Очн-заочн	112	139	107	70	45



Прогноз контингента на 2015 год: **2 тысячи студентов** (всего более 2,5 тыс)



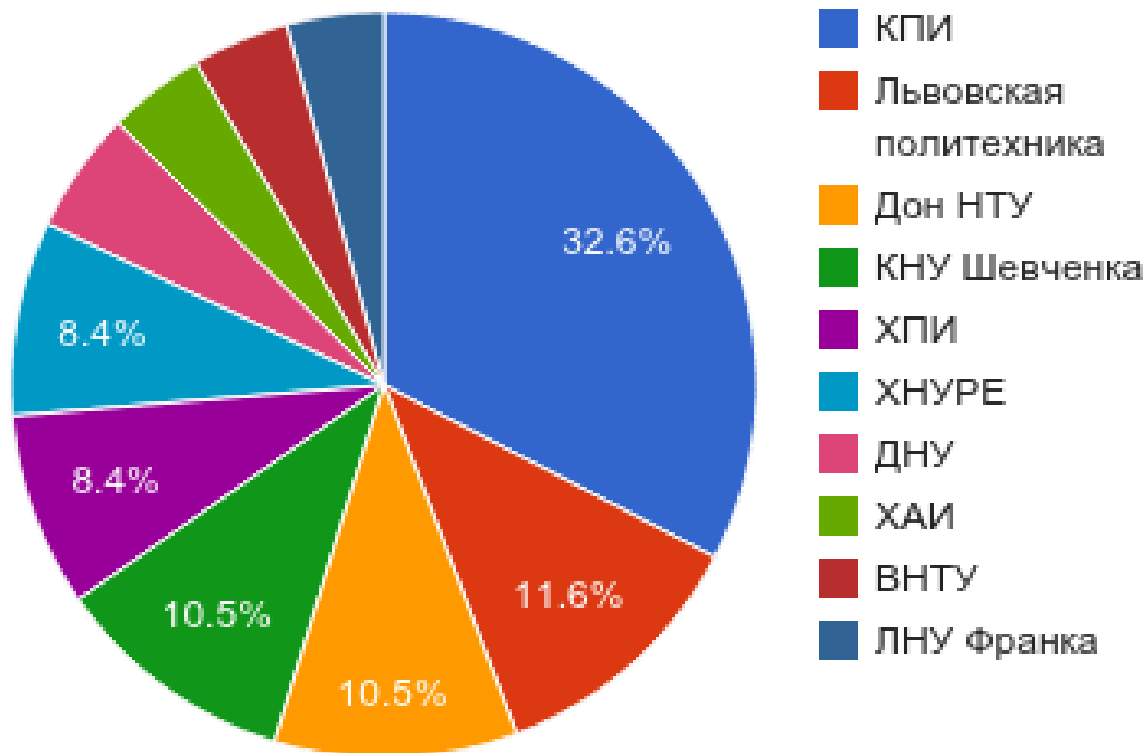


## Что уже имеет факультет компьютерных наук и технологий (КНТ) ДонНТУ:

Оценка "5"

Результаты опроса  
сообщества  
программистов  
(<http://dou.ua>)  
по определению  
**лучших вузов  
Украины в области  
IT-образования:**

**По качеству IT-  
обучения ДонНТУ  
в тройке  
лучших**





Аноприенко  
Александр Яковлевич

Развитие и повышение экономической  
эффективности факультета КНТ

Подтверждения  
высокого уровня подготовки:

Награды на олимпиадах и конкурсах

Первые места на всеукраинских  
профессиональных студенческих  
олимпиадах

**2013:**

В очередной раз  
**первое место**  
на Всеукраинской  
студенческой олимпиаде  
**по системному программированию**





**Аноприенко**  
Александр Яковлевич

**Современный компьютеринг  
и программирование**



## Что уже имеет факультет компьютерных наук и технологий (КНТ) ДонНТУ:

**Февраль 2012:**

Первое место  
в зимней школе  
по программированию

**Апрель 2013:**

Первое место  
в первом этапе  
Всеукраинской олимпиады  
по программированию







## Мы вступаем в «Информационное общество» (Общество Знания):

Успешным этот процесс может быть только благодаря активности университетов

Университеты являются одной из важнейших составляющих процесса формирования информационного общества, **залогом его успешности** и одним из главных источников соответствующих изменений.



Университеты должны стать не только поставщиком кадров и образовательных услуг, но и **местом общения и передачи знаний**, местом где интенсивно рождается **новое знание**, место, где знания инициируют **инновационные процессы**.



## «Информационное общество»: США

Главным условием создания «силиконовых долин» является **наличие очень хорошего университета.**

Успех США в становлении информационного общества обусловлен во многом их выбором в пользу **относительно плохих школ и очень хороших университетов**, в отличие от большинства других развитых, но менее успешных стран с хорошими школами и относительно плохими университетами.

Считается, что «**позднее зажигание**» уже в университетской среде значительно **лучше, чем загубленные** в вузах школьные **вундеркинды.**





Аноприенко  
Александр Яковлевич

Подготовка IT-  
профессионалов



18-21 СЕНТЯБРЯ  
**IT-INDUSTRY 2012**  
ФОРУМ «ИНДУСТРИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 2012»

**2012, июль: впервые**  
3 украинских университета  
**в тысяче лучших в мире**  
по интегральным показателям

**RANKING WEB  
OF UNIVERSITIES**

## Ukraine



ranking	<u>World Rank</u>	<u>University</u>
1	713	<u>National Technical University of Ukraine Kyiv (Kiev) Polytechnic Institute</u>
2	973	<u>National Taras Shevchenko University of Kyiv (Kiev)</u>
3	982	<u>Donetsk National Technical University</u>
4	1469	<u>Kharkov National University VN Karazin</u>
5	1703	<u>Lviv Polytechnic National University</u>





## Посвящение в студенты факультета КНТ

RANKING WEB  
OF UNIVERSITIES



Крупнейший Всемирный рейтинг вузов ВебOMETРИКС

### ДОННТУ к августу 2012 года

не только впервые вошел в Top-1000 лучших вузов мира (среди 20-ти тысяч ведущих мировых вузов), но и:

1. В Top-500 лучших вузов Европы (среди 5-ти тысяч европейских вузов)
2. В Top-100 восточно-европейских университетов.
3. В Top-3 украинских университетов







## Образец для подражания в IT-образовании:

Типичный американский «хороший университет»:

### Стэнфордский университет



Колыбель американской традиции университетских технопарков

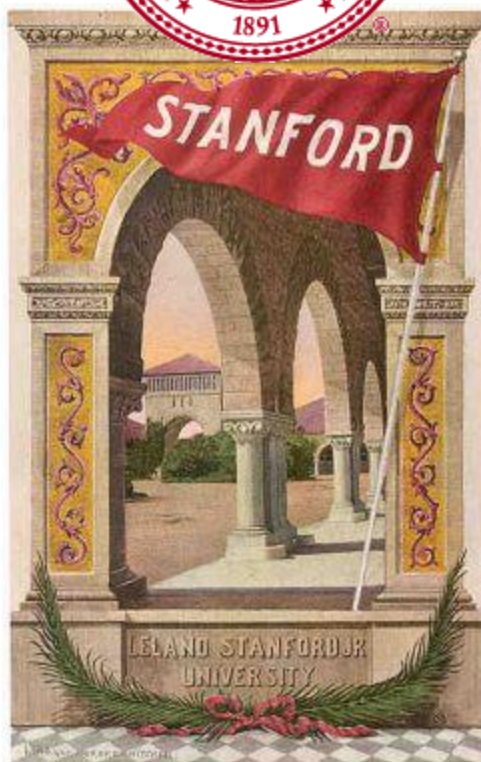
Традиции, которые позволяют создавать магистрантам и аспирантам этого университета **крупнейшие компьютерные фирмы**, являющиеся эффективными **катализаторами** становления **«информационного общества»**.

Такого рода прецеденты создают в перспективе буквально **лавину нововведений**. «Студенты Стэнфорда считаются предприимчивее студентов Йеля - но не из-за разницы в характерах, просто у студентов Йеля меньше **наглядных примеров**»



Аноприенко  
Александр Яковлевич

Современный компьютеринг  
и программирование





Аноприенко  
Александр Яковлевич

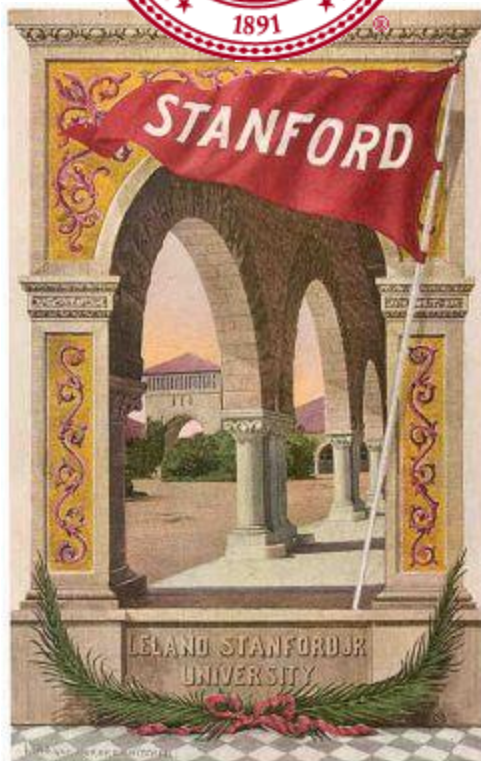
Современный компьютеринг  
и программирование



**1939:** 2 магистра



**1981:** профессор  
(Джеймс Кларк) + 7 студентов  
и сотрудников

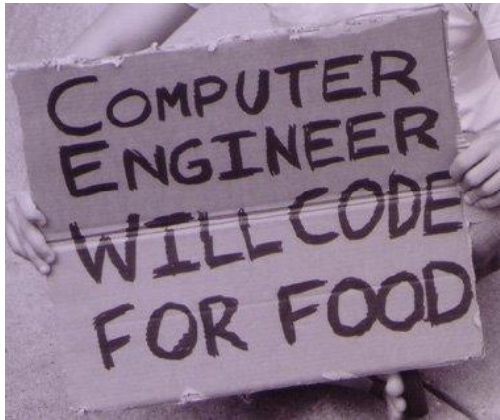


YAHOO!

**1994:** 2 аспиранта  
(Джерри Янг и Дэвид Файло)

Google

**1998:** 2 аспиранта  
(Сергей Брин и Ларри Пейдж)



В Украине **сегодня трудоустроены 200 тыс. компьютерщиков**, но работодателям **требуется еще порядка 30 % от этого числа**. Дефицит вызван бурным развитием информационных технологий, **стоящих сейчас в основе любого бизнеса**. И темпы роста данной сферы **одни из самых высоких в стране - 30-40 % в год**.

Согласно данным Госинформнауки, найти работу по специальности могут лишь четверть выпускников IT-факультетов украинских вузов. **У остальных уровень подготовки оставляет желать лучшего...**

Основатель Facebook Марк Цукерберг пошел в политику: он создает лоббистскую группу, которая будет заниматься проблемами образования и иммиграции в США — в частности, помогать талантливым программистам из других стран в получении визы и вида на жительство в США. **Цукерберг считает, что сейчас в Штатах просто не с кем работать.**





**В Украине выпуск ИТ специалистов надо  
увеличить до 60-ти тысяч и до 40 тысяч  
привлечь из других отраслей...**

У софтверной индустрии есть две особенности:

**Во-первых**, если программа имеет даже крошечное преимущество перед конкурентами, она захватит львиную долю рынка.

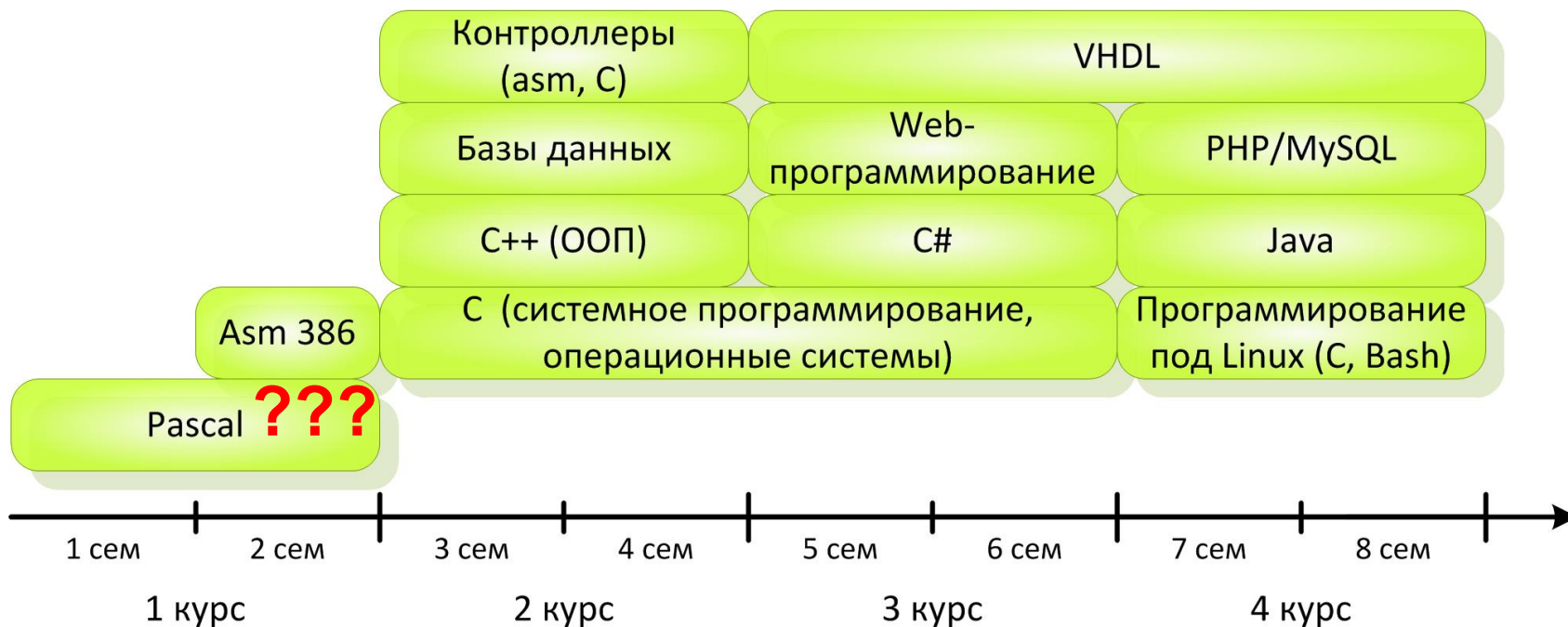
**Во-вторых**, рынок программного обеспечения глобален, тиражировать программы и отправлять их в любую точку планеты можно почти бесплатно. А значит, **люди, у которых хватит таланта и знаний на разработку, например, чуть более удачной поисковой системы, покорят весь мир!**

**Каждый выпускник факультета КНТ должен  
помимо своей специализации  
фундаментальную подготовку в области  
программирования!**



## Современный компьютеринг и обучение программированию

Существующая в ДонНТУ схема программной  
подготовки по направлению  
«Компьютерная инженерия»  
(начало 2013 г., схема подготовлена А.Н.Мирошкиным):

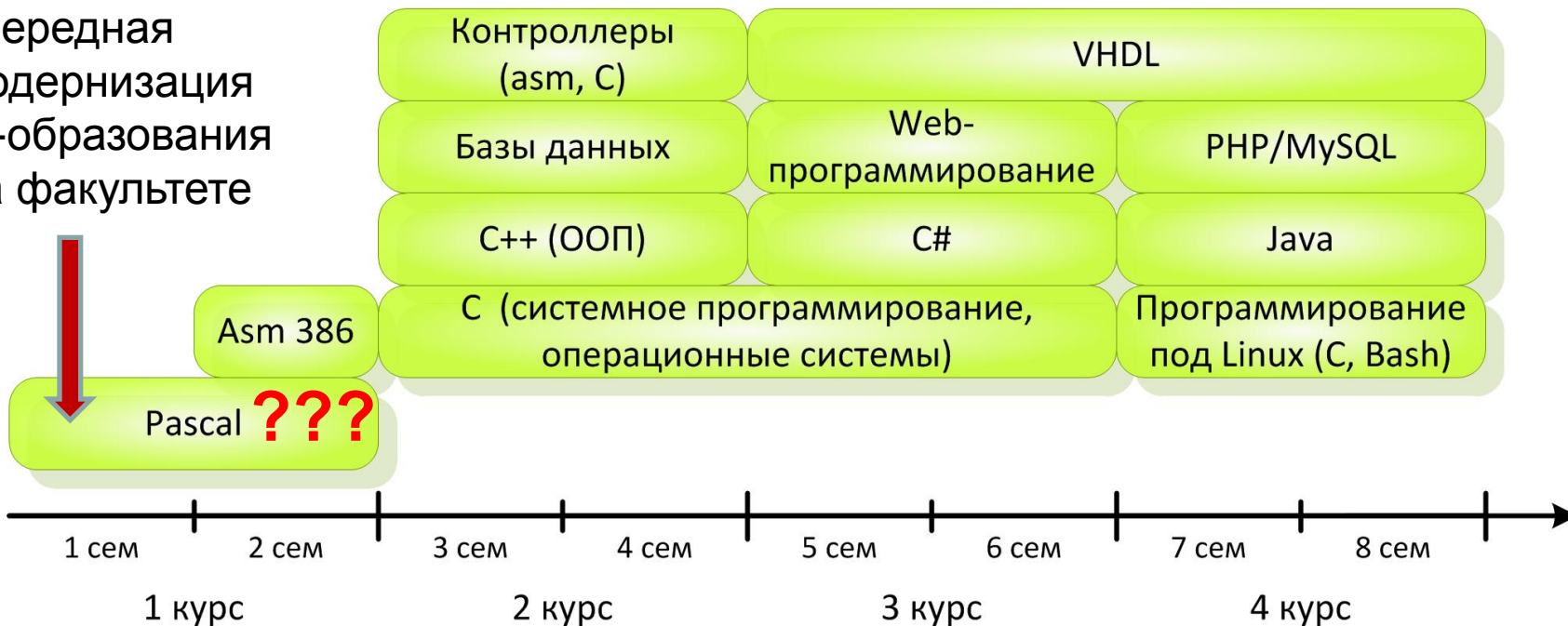




## Современный компьютеринг и обучение программированию

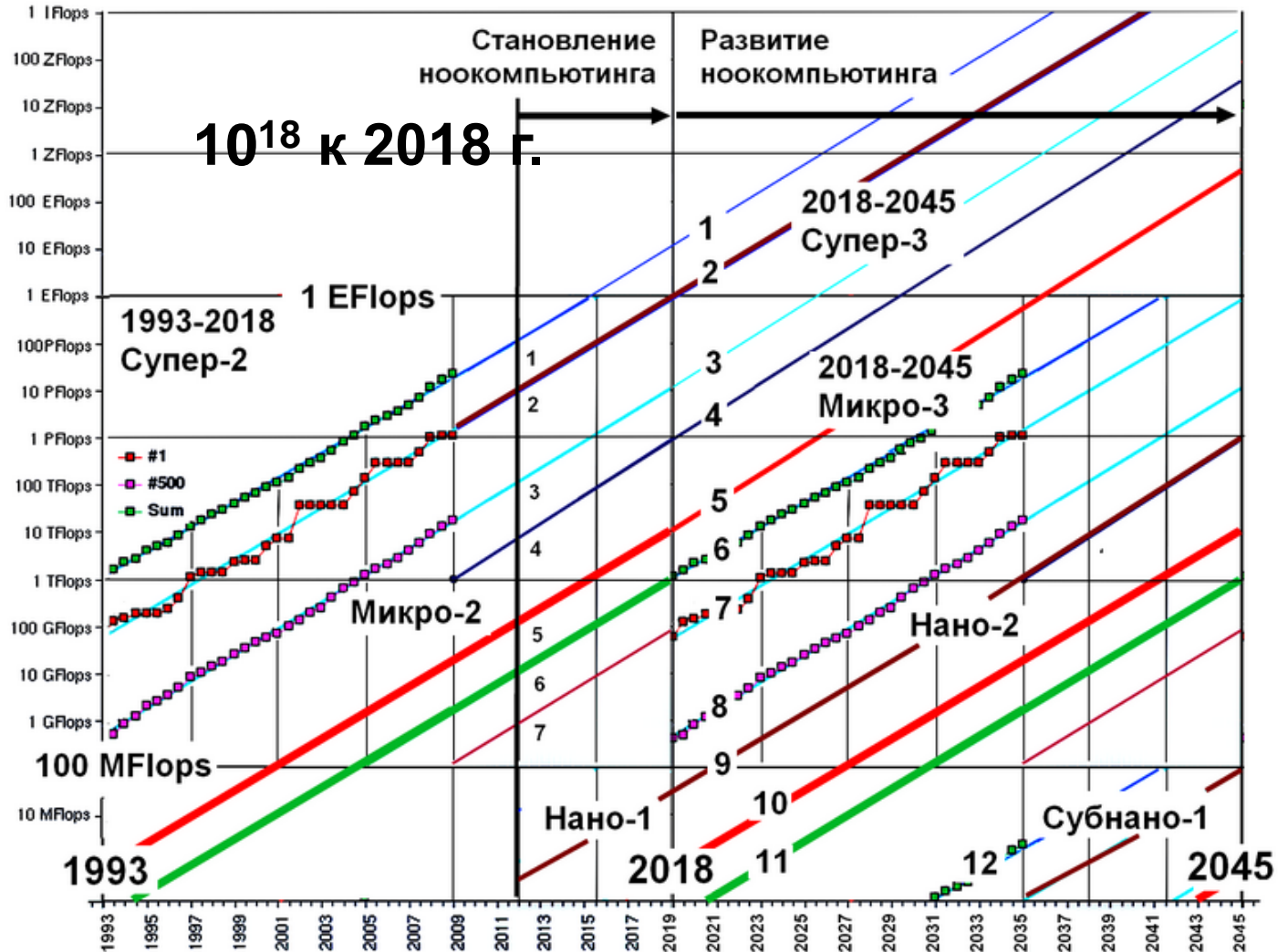
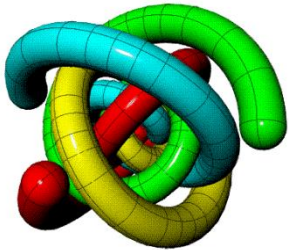
Существующая в ДонНТУ схема программной  
подготовки по направлению  
«Компьютерная инженерия»  
(схема подготовлена А.Н.Мирошкиным):

Отсюда  
должна  
начаться  
очередная  
модернизация  
IT-образования  
на факультете





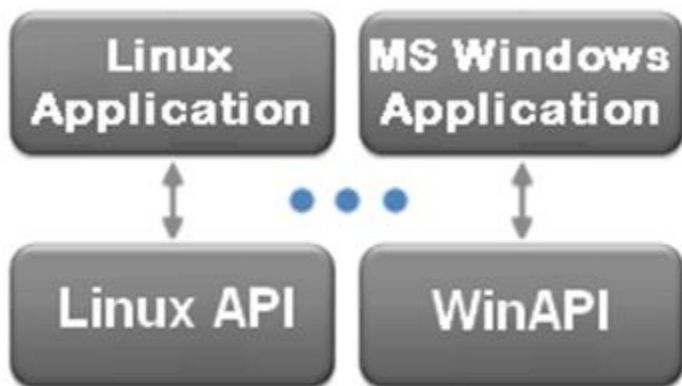
## Контекст очередной модернизации ИТ-образования:







Традиционное  
программирование

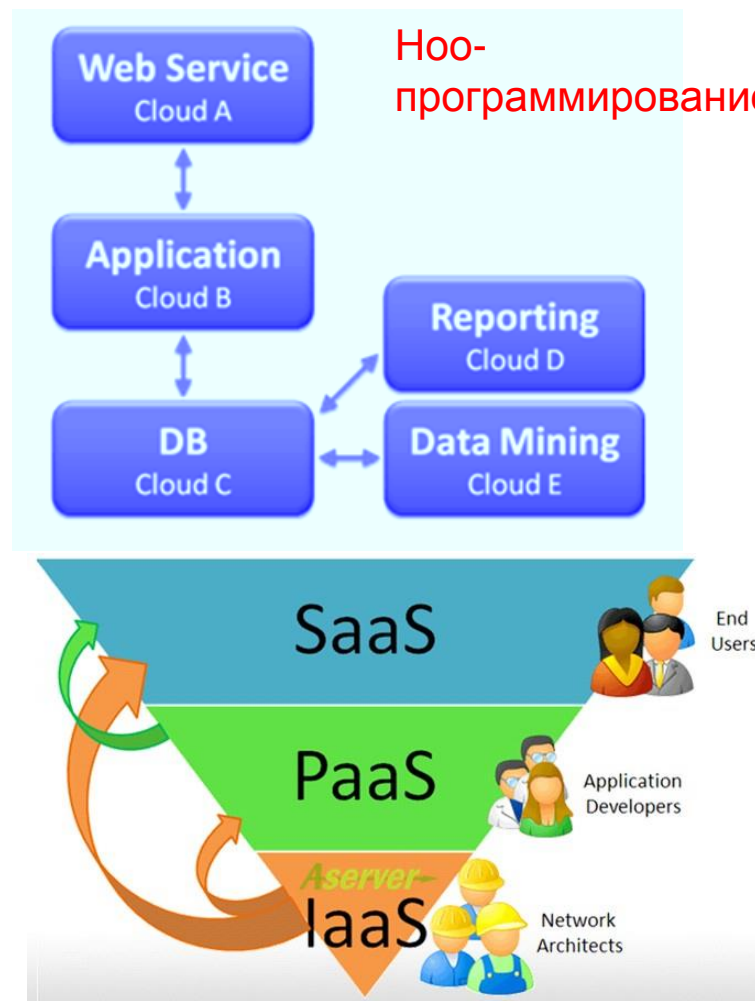


С 90-х:  
Метакомпьютинг...  
GRID...

С конца 2000-х:  
**Облачные вычисления..**

С начала 2010-х:  
**Ноокомпьютинг**

Современное  
программирование

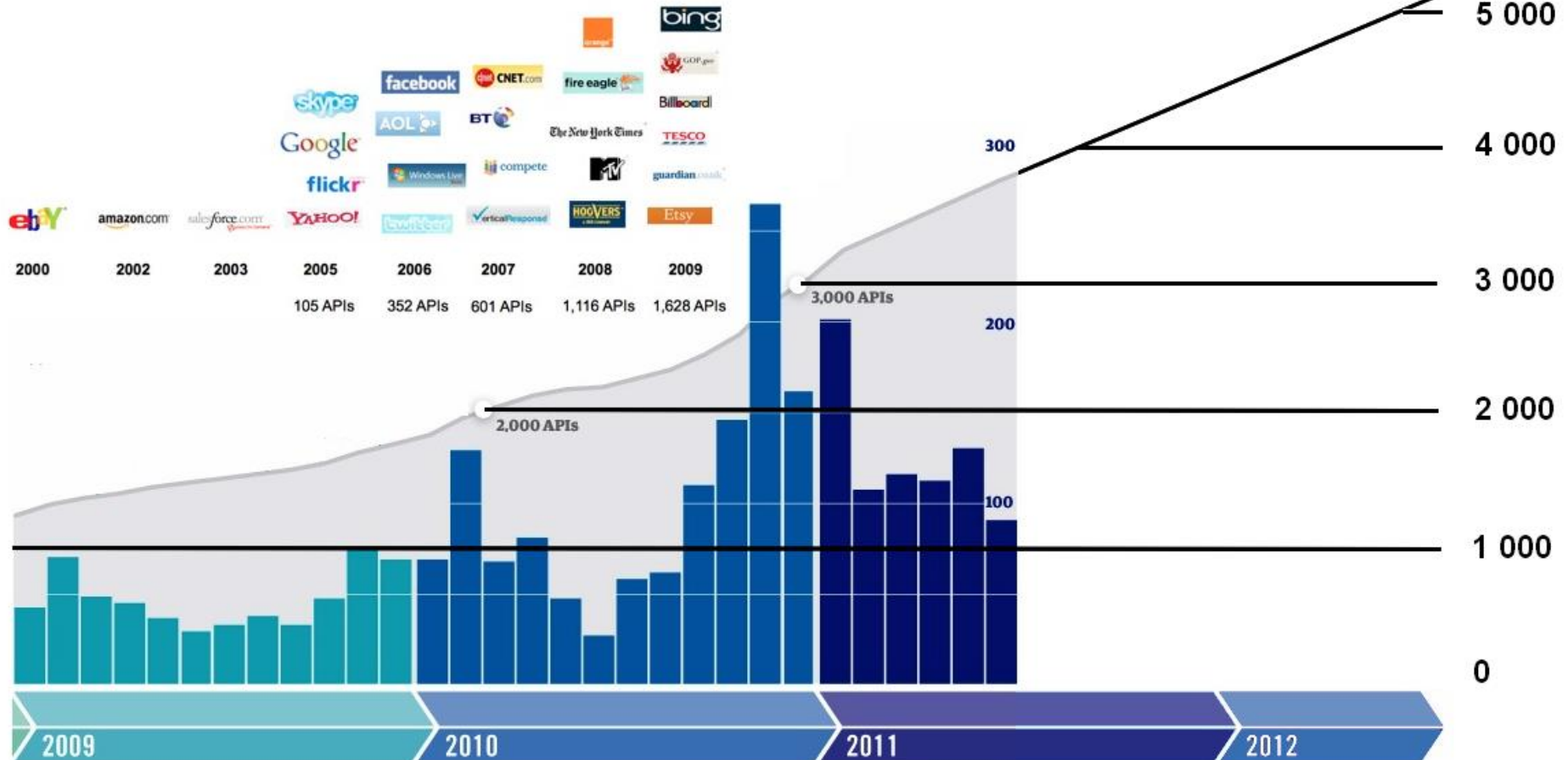




## Open API timeline

Программирование  
сегодня:

Это тысячи открытых  
взаимосвязанных API





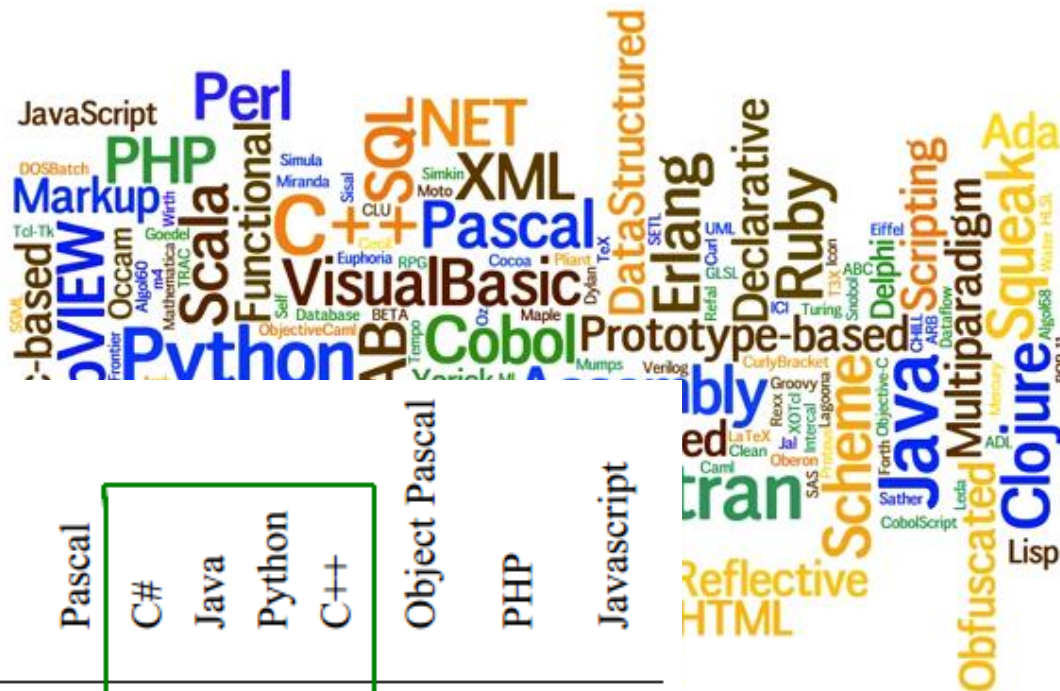
## Многообразии современных языков и технологий







Самые  
значимые  
на сегодня  
языки  
программирования:



(Паскаль – только  
в существующей системе  
образования):

	Pascal	C#	Java	Python	C++	Object Pascal	PHP	Javascript
System programming	0	0	0	0	2	0	0	0
Web – programming	0	2	2	2	1	1	2	1
Desktop – programming	1	2	2	2	2	2	1	0
Mobile – programming	0	2	2	2	2	0	0	0
Web – client development	0	2	2	2	0	0	0	2
<b>Index</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

Choosing the First Educational Programming Language

Vladyslav Kruglyk<sup>1</sup> and Michael Lvov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Kherson State University, 40 Rokiv Zhovtynya, 27  
73000, Kherson, Ukraine  
kruglik@ksu.ks.ua, lvov@ksu.ks.ua

**Abstract.** The article describes requirements to educational programming languages and considers the use of Python as the first programming language. The issues of introduction of this programming language into teaching and replacing Pascal by Python are examined. The advantages of such approach are regarded. The comparison of popular programming languages is represented from the point of view of their convenience of use for teaching algorithmization and programming.



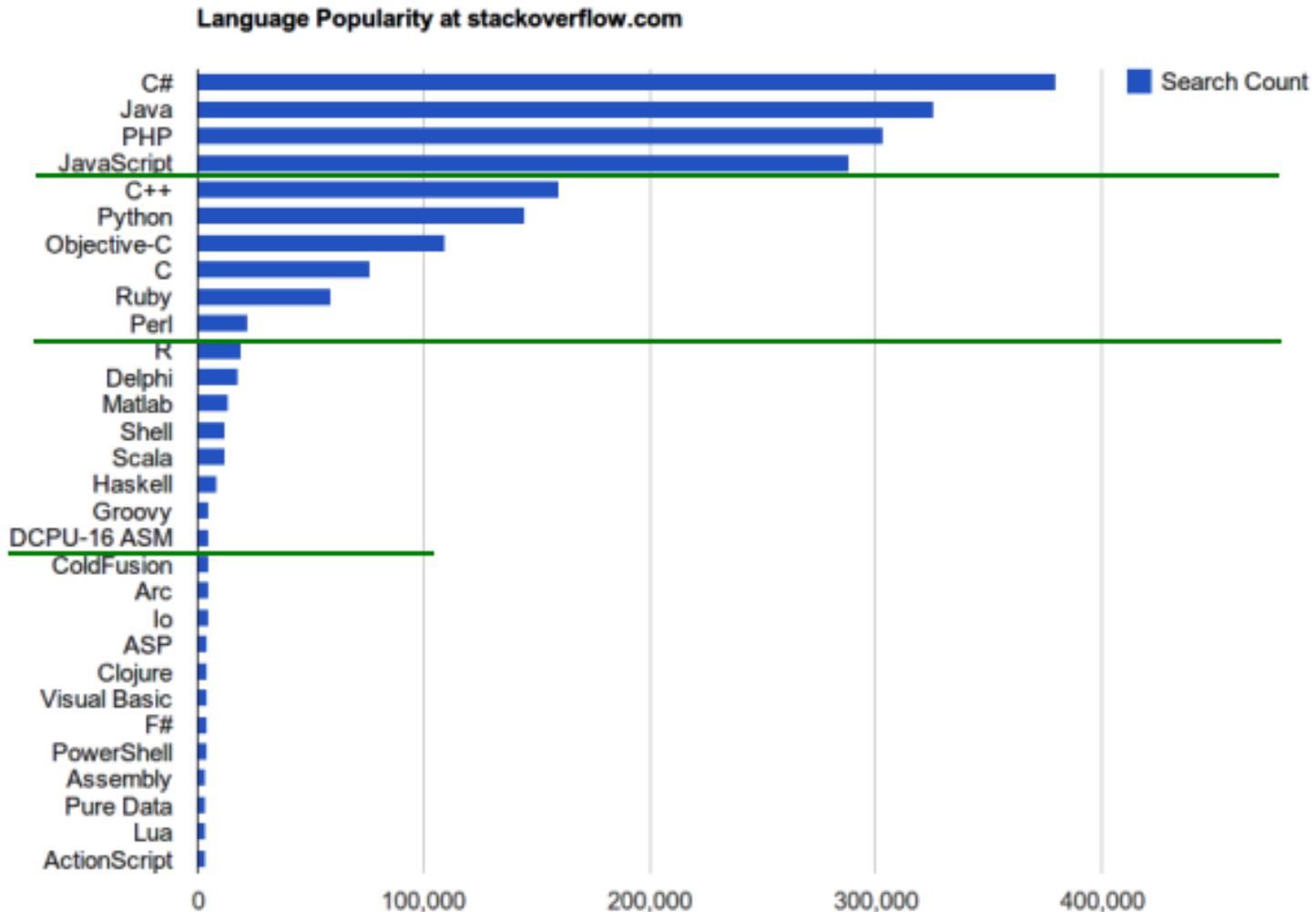


## 2012: Какие языки реально учат в мире...

1

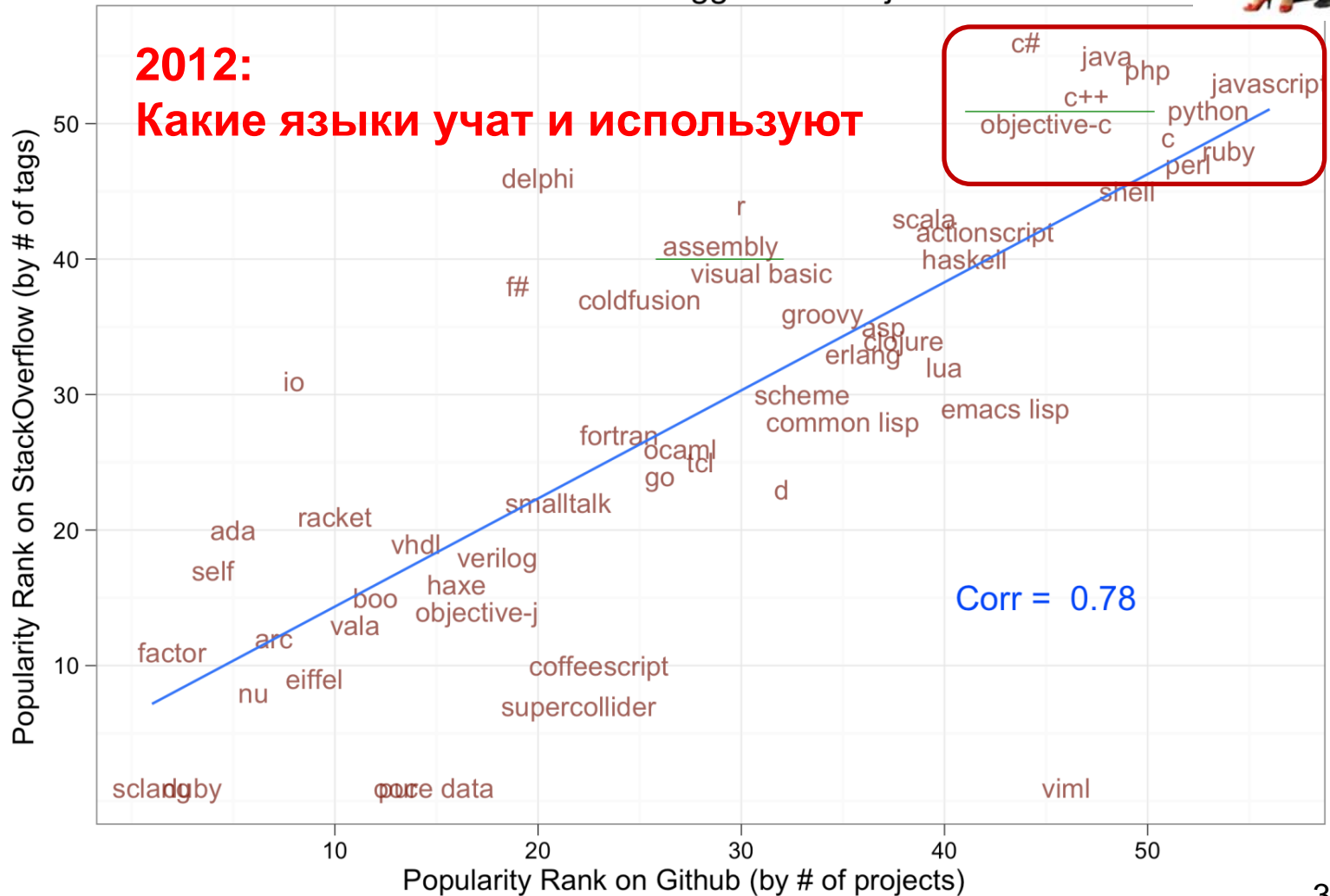
2

Language





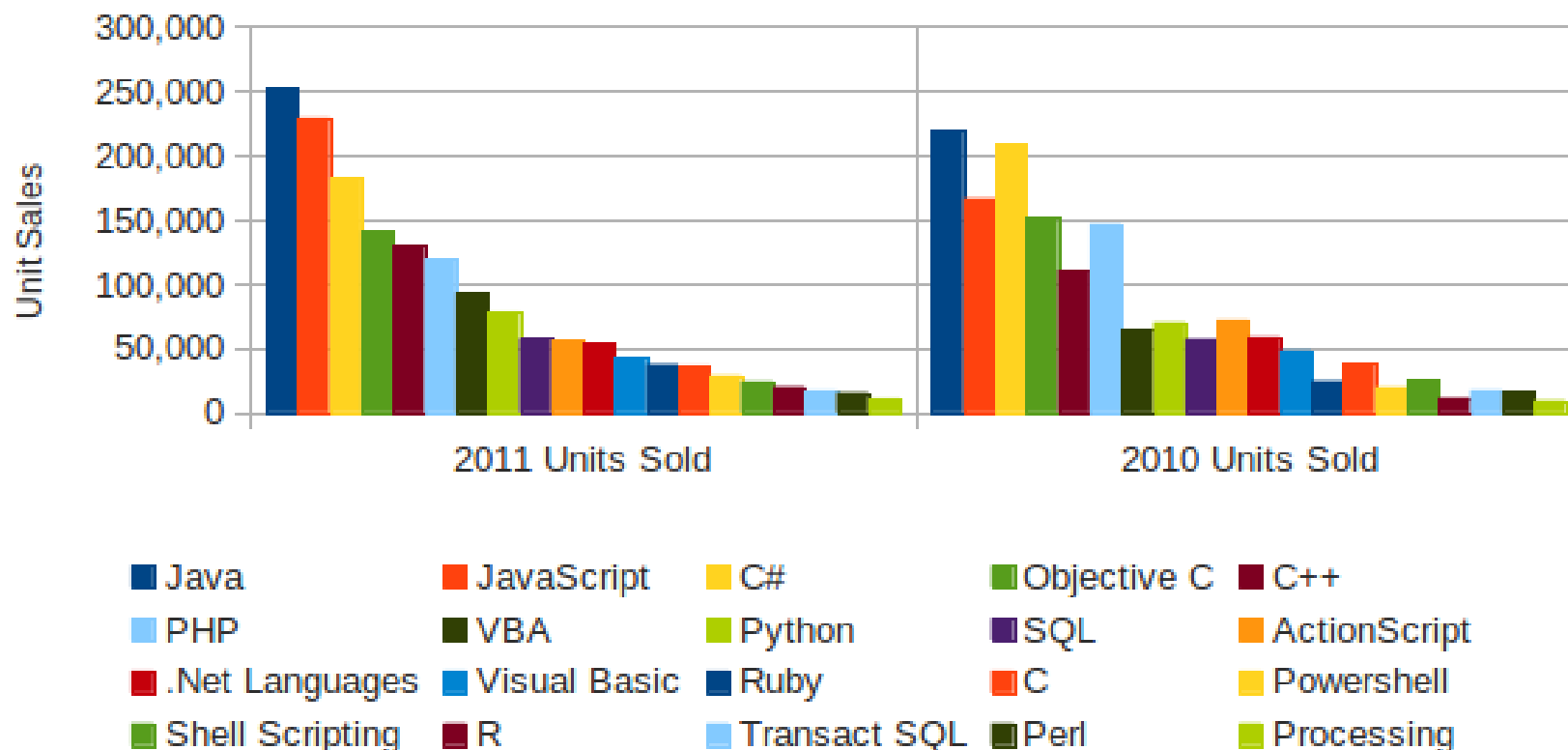
Programming Language Popularity  
StackOverflow Questions Tagged vs. Projects on Github





## 2012: Какие языки учат и покупают по ним книги

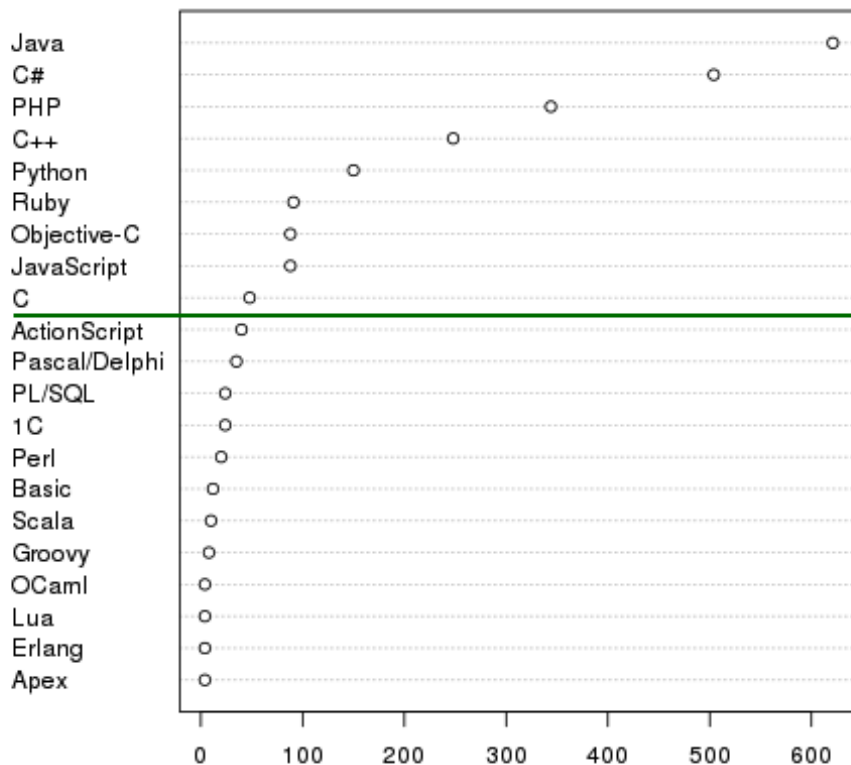
Top 20 Languages by Book Sales





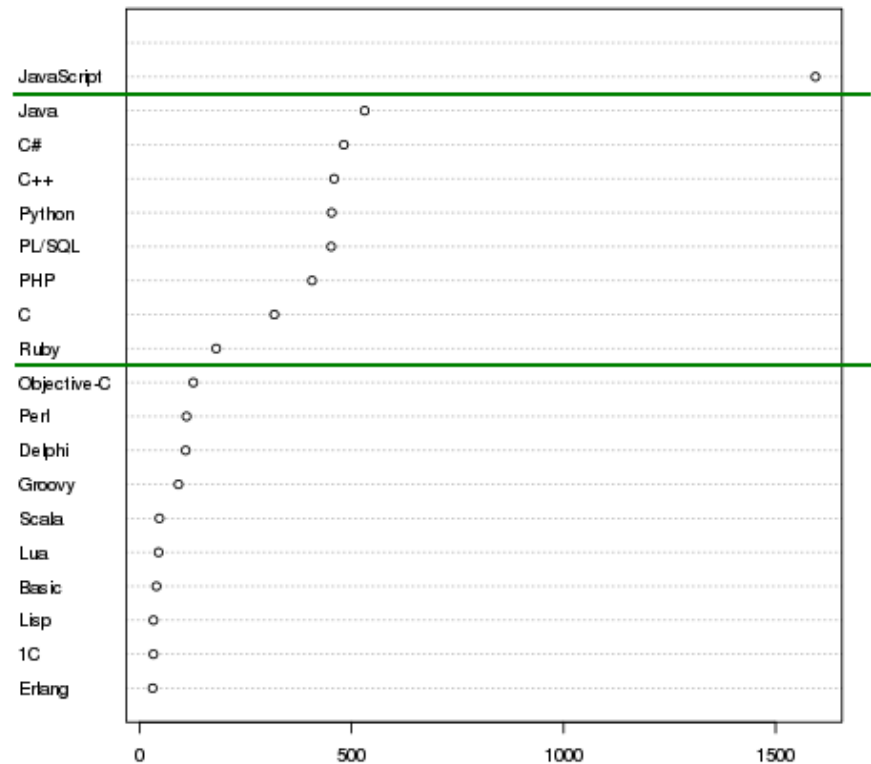
## 2012: Основной и дополнительный язык программирования

Languages you use for your work



**Основной**

What additional languages do you use for your work?



**Дополнительный**





## 2013-2014: Почему JavaScript как основная вспомогательная технология...

Stanford's JavaScript-based  
Computer Science 101 Materials  
Available Online for Free

Klint Finley · July 11th, 2011



The website for [Stanford University's Computer Science 101](#) contains lecture notes and interactive JavaScript exercises, and is available for free to the public. The exercises can be completed within the browser.



## 2012: Введение в компьютеринг на базе JavaScript

← → ↻ 🏠 📄 www.stanford.edu/class/cs101/

### CS101 - Introduction to Computing Principles

Welcome to CS101 -- the essential ideas of computing via little phrases of Javascript code. This is a live Spring 2012-03 class at Stanford. If you are looking for the free online CS101 based on the same materials, please see [cs101-class.org](http://cs101-class.org) for more information.

#### Lectures

- Lecture 1
  - [Syllabus](#)
  - [Code-1 Introduction](#) getting started with code, print, syntax errors
  - [Code-1 Exercises](#) (part of hw1)
- Lecture 2
  - [Code-2 Variables](#)
  - [Code-2 Exercises](#) (part of hw1)
  - [Image-1 Introduction](#)
  - [Image-2 Code](#)
  - [Image-2 Exercises](#) (part of hw1)
  - [Homework-1](#) due Mon Apr 8th
- Lecture 3
  - [Image-3 Loops](#)
  - [Image-3 Exercises](#)
  - [Image-4 Expressions](#)
  - [Image-4 Exercises](#)
  - [Image-5 Puzzles](#) (may not get this far today)
  - [Image-5 Exercises](#)
- Lecture 4
  - [Image-6 Grayscale](#)
  - [Image-6 Exercises](#)
  - [Image-7 If Logic](#)
  - [Image-7 Exercises](#)
  - [Homework-2](#) due Mon Apr 15th

- **Office hours** -- we have lots of hours in case you get stuck
- Homework Due date hours: 4:00-7:00 pm 2nd floor Meyer, the day the hw is due (Mon typically)
- Nick P's hours: chat immediately after lecture, then Gates 189 2:30-4:30 Tu/Thu
- Rafael: Mon 9:00am - 11:00pm @ Meyer 2nd floor
- Nick I: Mon 1:00pm - 3:00pm @ Huang Basement
- David: Wed 2:20pm - 4:20pm @ Meyer 2nd floor
- Rose: Fri 1:30pm - 3:30pm @ Huang Basement
- **Other Links**
- Our [CourseWork](#) site -- we just use this for assignment turn-in and storing grades
- [email cs101@cs.stanford.edu](mailto:cs101@cs.stanford.edu) -- email a question to the staff
- [RGB Explorer](#)

[MSDN Blogs](#) > [Script Junkie](#) > Classic Computer Science in JavaScript

### Classic Computer Science in JavaScript



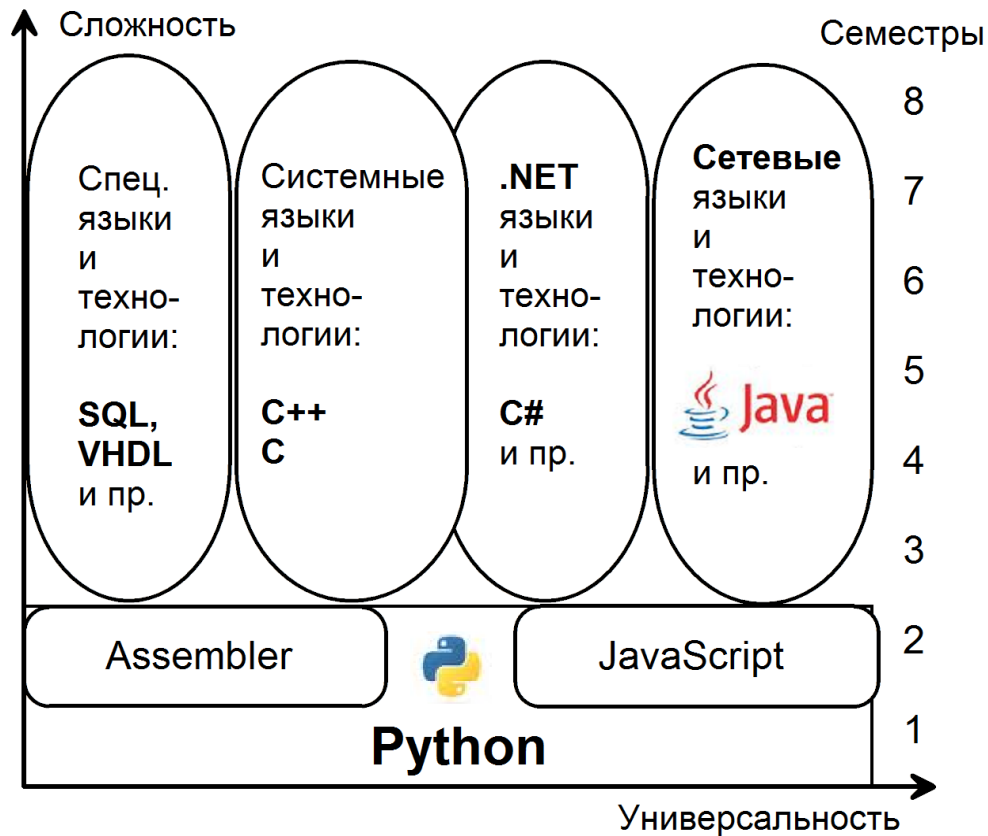
Rey.Bango 13 Jun 2011 7:36 AM | 3



Ah, remember the good ole college days where you had to code in CICS and Cobol? No? Um...okay I'm showing my age. Anyways, we all had to go through some of the basics of computer science at some point to understand specific algorithms and how sorting works and while we may want to forget some of those courses altogether, the stuff we learned is certainly applicable till this day.



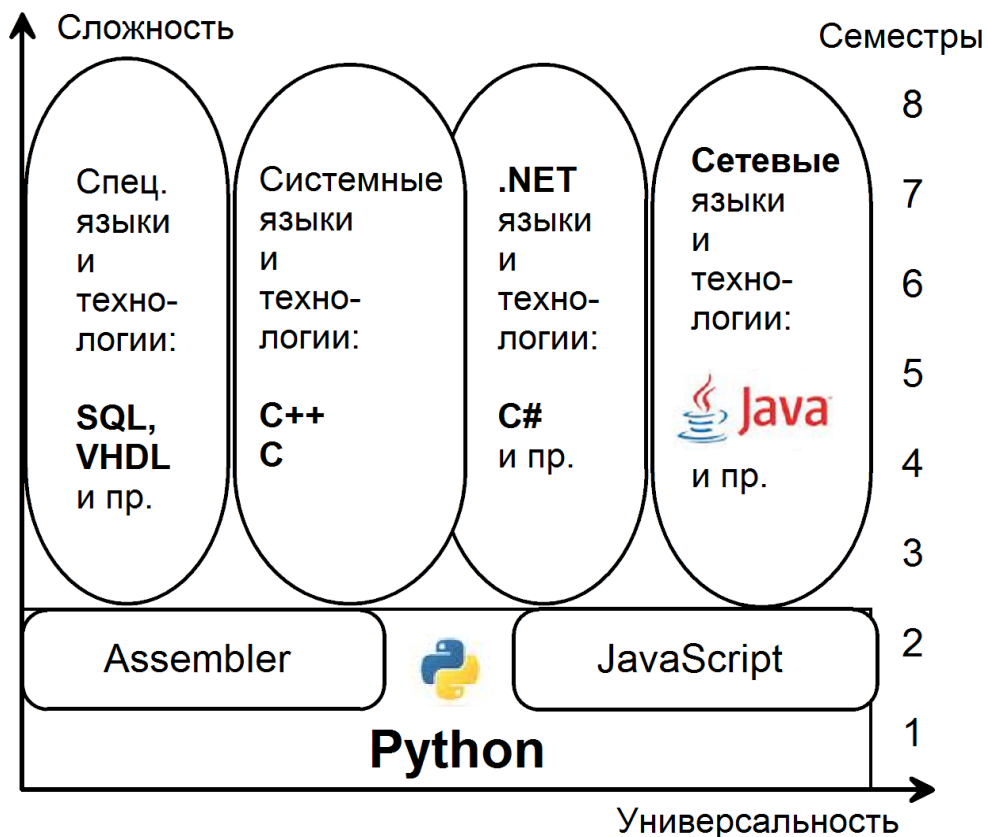
**Идеальная схема** университетской программистской подготовки «IT-бакалавра» («универсального солдата»)





**Идеальная схема** университетской программистской подготовки «IT-бакалавра» («универсального солдата»)

C++	JavaScript
Java/C#	PHP (Without MySQL)
Ruby	Pascal
Perl	Lisp
Visual Basic	Haskell
Python <b>1</b>	C
Assembly	Cobra
	Delphi

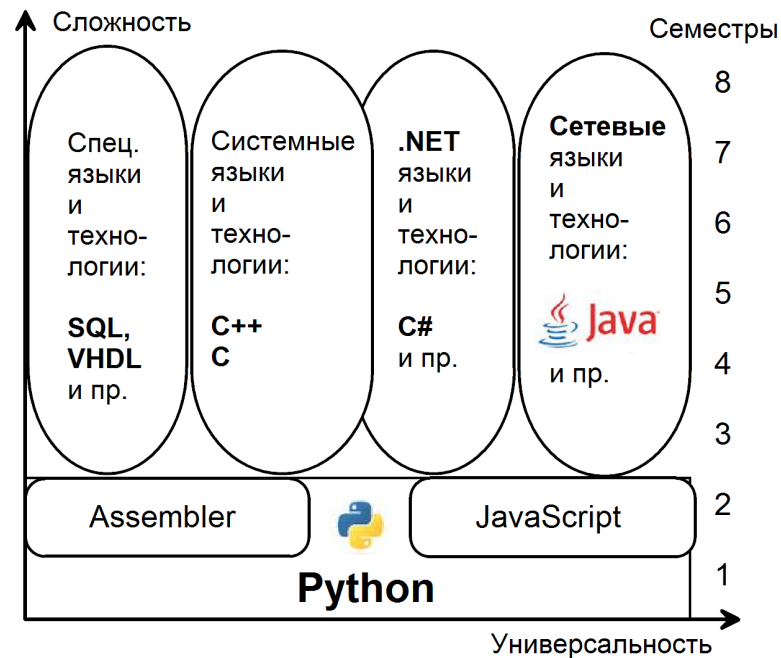
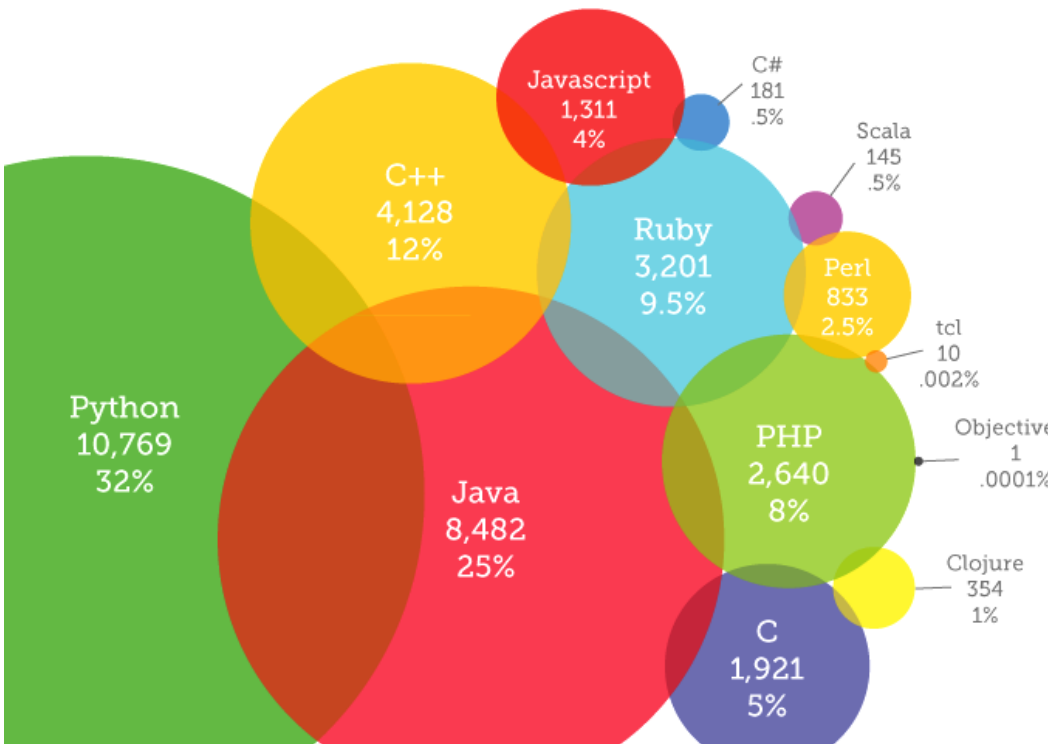






Реальная на сегодня популярность языков программирования и идеальная схема университетской программистской подготовки «IT-бакалавра» («универсального солдата»)

## Most Popular Programming Language



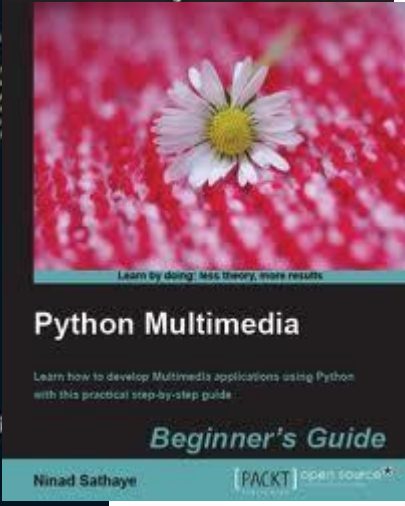
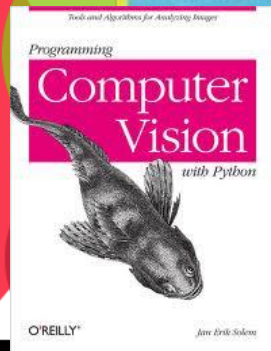
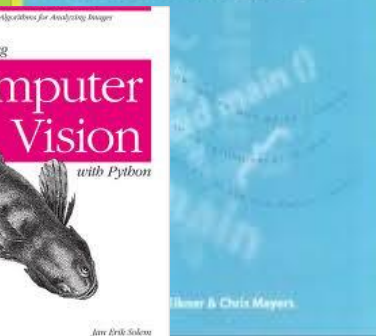
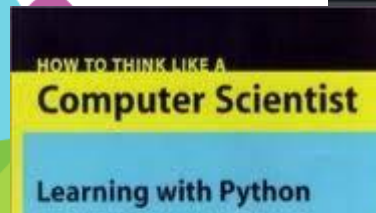
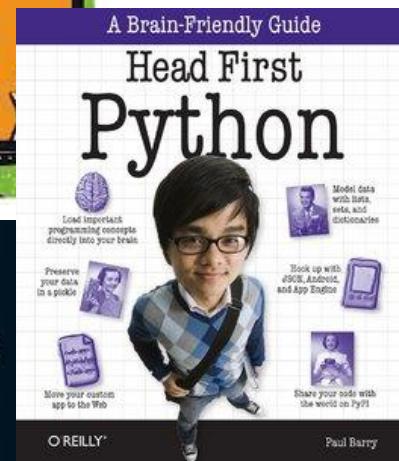
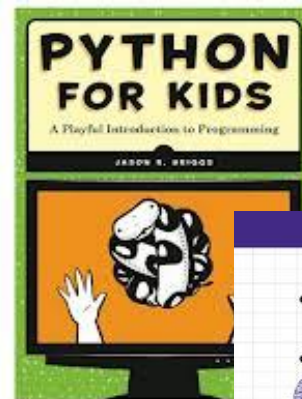
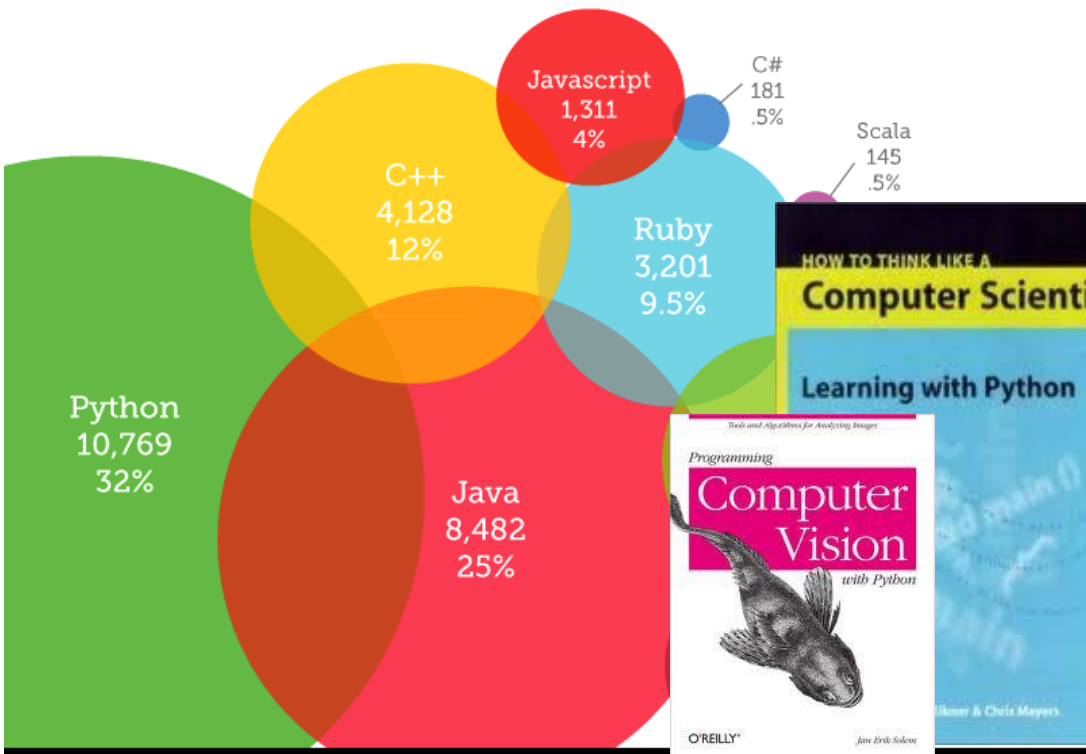
Максимальное соответствие реальной занятости программистов



Идеальная схема университетской программистской подготовки «IT-бакалавра» («универсального солдата»):

**почему Python?**

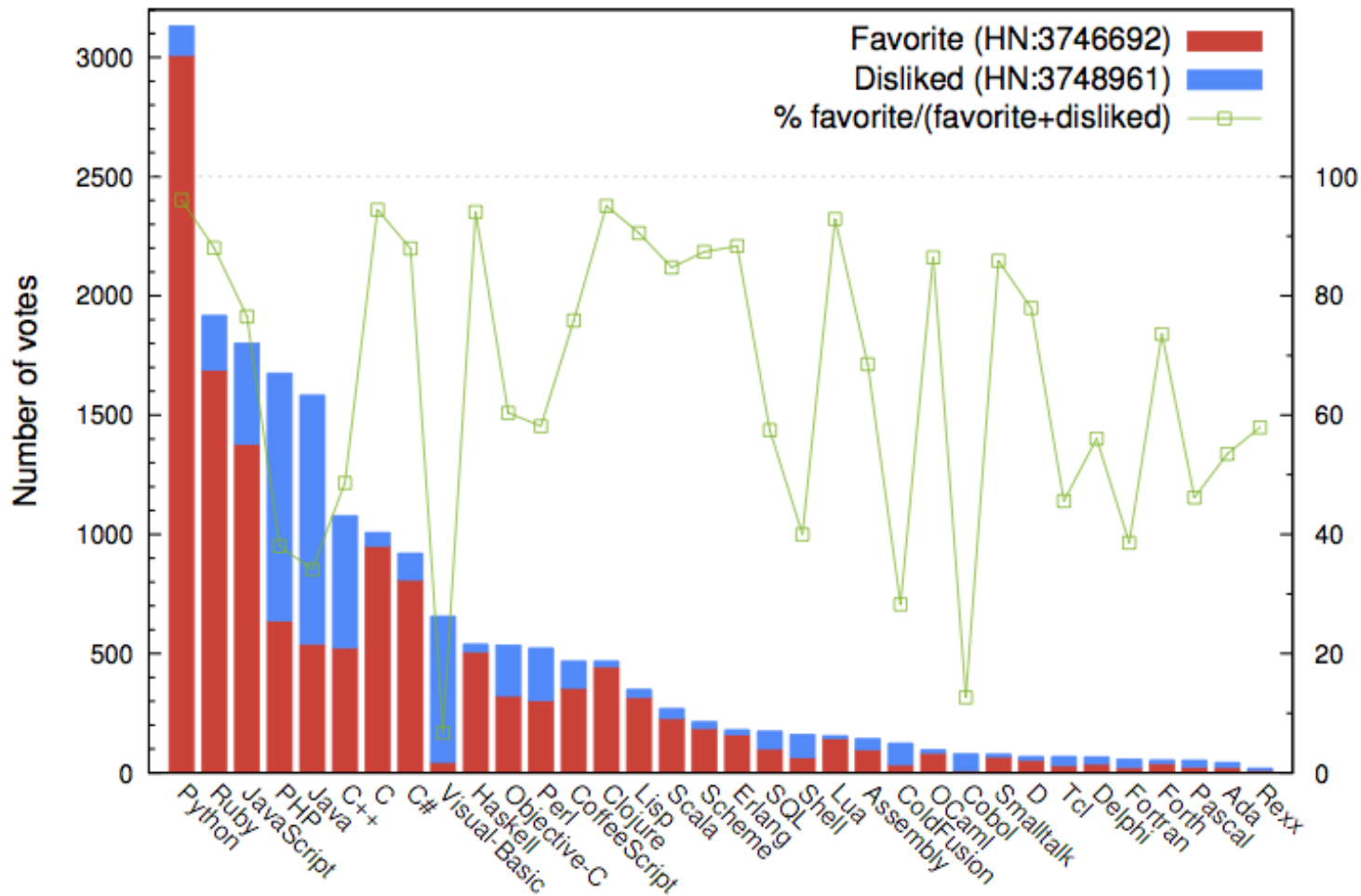
### Most Popular Programming Languages





## С 2013-2014: Python...

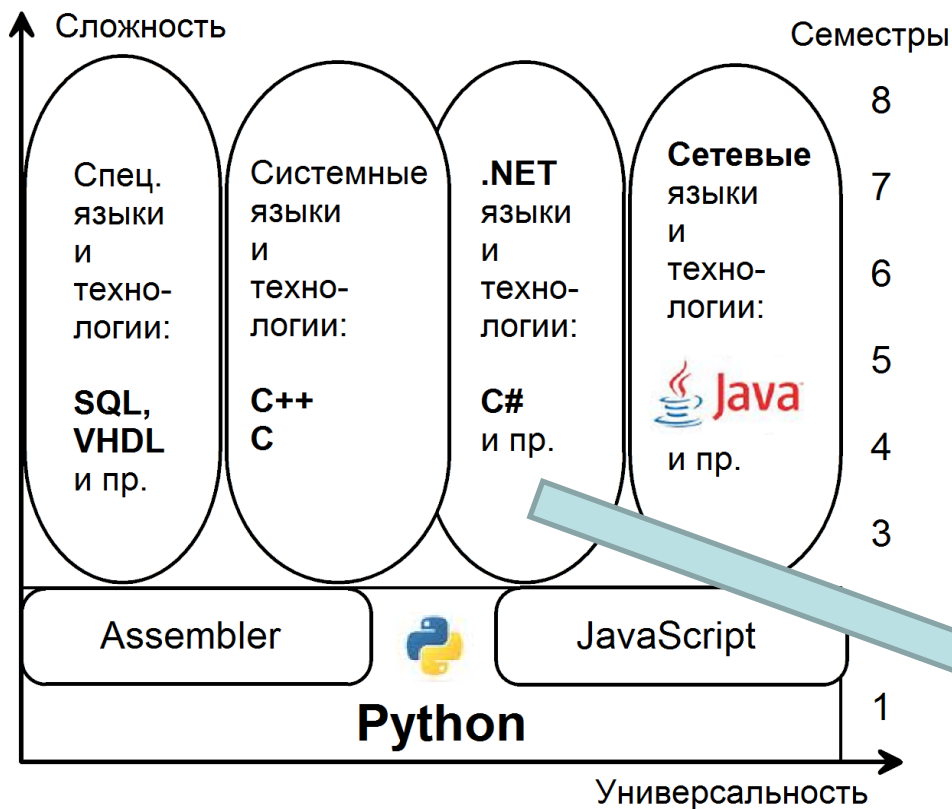
HackerNews polls on favorite/disliked programming languages (Mon Mar 26 18:15:30 2012)



...максимум  
симпатий и  
минимум  
антипатий  
среди  
практикующих  
программистов



## Идеальная схема университетской программистской подготовки «IT-бакалавра» («универсального солдата») и «индустриальная» схема подготовки программистов



### Roadmap for Students

Какой путь выберете Вы для изучения платформы .NET?

CyberBionic  
SYSTEMATIC







## Современный компьютеринг и обучение программированию

Программирование «с любовью» с самого начала:  
**Python** + JavaScript + основы HTML5 + ...

Python и JavaScript  
обладают **пропедевтической  
ценностью**, позволяя сочетать  
при обучении информатике  
(Computer science)  
интенсивную практику  
программирования и широту  
используемых технологий

Объектно-ориентированная модель + ...



Введение в  
Специальность...

1 курс

2 курс

3 курс

4 курс



## Список литературы

1. Аноприенко А.Я. Будущее компьютерных технологий в контексте технической и кодо-логической эволюции // Вестник Инженерной Академии Украины. Теоретический и научно-практический журнал Инженерной Академии Украины. Выпуск 3-4, 2011. С. 108-113.
2. Аноприенко А.Я. Ноокомпьютеринг и будущее информационно-компьютерной инфраструктуры // Міжнародний науковий конгрес з розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та розбудови інформаційного суспільства в Україні, м. Київ, 17-18 листопада 2011 р. Тези доповідей. С. 12-13.
3. Аноприенко А.Я. Компьютерные науки и технологии: следующие 50 лет // Материалы II всеукраинской научно-технической конференции «Информационные управляющие системы и компьютерный мониторинг (ИУС и КМ 2011)» – 12-13 апреля 2011 г., Донецк, ДонНТУ, 2011. Т.1. С. 7-22.
4. Аноприенко А.Я. Компьютерные науки и технологии в прошлом, настоящем и будущем // Материалы V международной научно-технической конференции «Информатика и компьютерные технологии» – 24-26 ноября 2009 г., Донецк, ДонНТУ, 2009. С.15-26.
5. Bramowicz M. 4 Programming Languages to Ace Your Job Interviews // Lackuna – Languages in Web 2.0. Read more at <http://www.lackuna.com/2013/01/02/4-programming-languages-to-ace-your-job-interviews/#1ZRsmRH61iA5Hlj0.99>.
6. Аноприенко А.Я. Вызовы и перспективы развития высшего образования в области компьютерных наук и технологий // Материалы III всеукраинской научно-технической конференции «Информационные управляющие системы и компьютерный мониторинг (ИУС и КМ 2012)» – 17-18 апреля 2012 г., Донецк, ДонНТУ, 2012. С. 12-15.
7. Аноприенко А.Я. Университетская составляющая в формировании информационного общества в Украине и мире // Міжнародний науковий конгрес з розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та розбудови інформаційного суспільства в Україні, м. Київ, 17-18 листопада 2011 р. Тези доповідей. С. 10-11.
8. Аноприенко А.Я. Подготовка IT-профессионалов в украинских университетах: 50-летний опыт и следующие 50 лет // Материалы первого форума «Индустрия информационных технологий». – Донецк, 18-21 сентября 2012 г. С. 91-96.
9. Kruglyk I V., Lvov M. Choosing the First Educational Programming Language // Proceedings of the 8th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications: Integration, Harmonization and Knowledge Transfer (ICTERI-2012). – Kherson, Ukraine, June 6-10, 2012. P. 188-198.
10. DOU: Рейтинг языков программирования, 1H2012 // <http://dou.ua/lenta/articles/language-rating-1h2012>.
11. Карта специальностей для студента // Международный Учебный Центр информационных технологий Microsoft «КиберБионик Систематикс» (CyberBionic Systematics), <http://edu.cbsystematics.com/ru/education/roadmap.aspx>.

---

**Как ссылаться на данную презентацию:** Аноприенко А.Я. Современный компьютеринг и программирование // Материалы IV всеукраинской научно-технической конференции «Информационные управляющие системы и компьютерный мониторинг (ИУС и КМ 2013)» – 24-25 апреля 2013 г., Донецк, ДонНТУ, 2013. В 2-х томах. Т. 1. С. 11-17 (презентация доклада).