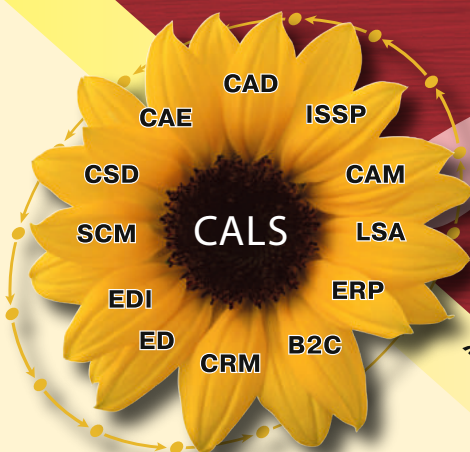


# КАЧЕСТВО

# ИННОВАЦИИ

# ОБРАЗОВАНИЕ

№ 12  
2015



журнал в журнале

КАЧЕСТВО и ИПИ (CALS)-технологии

[www.quality-journal.ru](http://www.quality-journal.ru)

Качество • Инновации • Образование • №12-2015



# QUALITY INNOVATION EDUCATION

№12 (127)  
December 2015

## CONTENTS

### PROBLEMS OF SPECIALISTS TRAINING

- V.N. AZAROV, YU.I. GUDKOV  
Information technology and quality management ..... 3
- A.N. ZHILYAEV, A.I. OLEYNIK  
Actual problems of preparation and developments of personnel potential in it branch ..... 9
- A. PAVOLOTSKY, D. KOROLEV, N. LEVITSKAYA  
Choosing a language to start learning programming in technical university ..... 23

### QUALITY MANAGEMENT AND INNOVATION MANAGEMENT

- V.K. FEDOROV, V.L. KRYUCHKOV, E.N. KRYUCHKOVA  
The essence of the scientific potential of the inertia in the innovative development of enterprises ..... 32

### COMMON PROBLEMS OF EDUCATION

- E.V. IVANOVA  
The theoretical analysis of resilience conception of personality in domestic and foreign researches ..... 37

## QUALITY AND CALS-TECHNOLOGY

### DEVICES, METHODS AND TECHNOLOGY

- A.N. SEMENENKO, Y.N. KOFANOV, A.S. ROTKEVICH, S.U. UVAYSOV  
Thermal model of the power supply units radiators of electronic means ..... 44
- U.V. ARISTOVA, A.D. STARUSEVA-PERSHEEVA  
Multi-channel video art: the actual flow control technology of visual information ..... 52
- I.A. IVANOV, M.I. KRASIVSKAYA, S.M. LISHOV, S.N. SAFONOV  
Structure of the computer appliance of the monitoring of temperature pattern of printed boards assembly of electronic means ..... 59

### NETWORKING AND INFORMATION TECHNOLOGIES

- Y.L. LEOKHIN, V.V. KUZMENKOV  
Performance Evaluation of the Openflow-controllers on Various Server Platforms ..... 68
- I. KHROMOV, A. PETUKHOV  
Modeling system selection for body area networks ..... 79

CHIEF EDITOR OF THE COMBINED  
EDITION  
V.N. Azarov

#### EDITORIAL BOARD

N.P. Aleshin (Moscow), U.D. Batyrov (Nalchik) B.V. Boitsov (Moscow), V.A. Vasiliev (Moscow), V.N. Vasiliev (St. Petersburg), Yu.I. Gudkov (Moscow), V.G. Domrachev (Moscow), Y.S. Karabasov (Moscow), S.V. Kortov (Ekaterinburg), P.A. Lontchik (Irkutsk), B.G. Lvov (Moscow), S.V. Mishchenko (Tambov), A.V. Oleynik (Moscow), A.G. Sergeev (Moscow), N.L. Smakotina (Moscow), V.A. Starykh (Moscow), M.N. Strikhanov (Moscow), A.N. Tikhonov (Moscow), V.G. Firstov (Moscow), A.A. Kharin (Moscow), L.M. Chervyakov (Kursk), Y.V. Shlenov (Moscow)

#### FOREIGN BOARD MEMBERS

Andres Carrion Garcia, P. Wagstaff, P. Dikkenson, V. Zaichuk, N. Inyats, D. Campbell, P. Lemair, A. Oldfield, L. Papis, M. Pupius, D. Rogerson, D. Fardelf

#### EDITORIAL AND PUBLISHERS ADDRESS

105118, Moscow, 8 Burakova str.  
Tel.: +7 (915) 001-31-49

E-mail: quality@eqc.org.ru  
www.quality-journal.ru  
www.quality21.ru

#### PUBLISHER

The European Centre for the Quality

#### SCIENTIFIC EDITOR

Yu.I. Gudkov  
ygudkov@hse.ru

#### ART DIRECTOR

A.I. Kudryavtseva

#### LITERARY EDITOR

E.S. Savin

#### EXECUTIVE SECRETARY

E.S. Martuyukova

THE JOURNAL IS REGISTERED  
with the Ministry of the Russian Federation  
for Press, Broadcasting and Mass  
Communications. Registration certificate PI  
№ 77-9092

#### SUBSCRIPTION INDEX

In «Rospechat» catalog 80620, 80621  
In «Ural-Press» catalog 14490  
On the site eLIBRARY.RU 80620

#### PRINTED

Federal State Unitary Enterprise Publisher  
«Izvestia» UD GRP  
127254, Moscow, Dobrolyubova str., 6

© «European Centre for Quality», 2014

The journal is included in the list of HAC of  
the Russian Federation

Articles are reviewed

Information about the members of the editorial board and the authors of articles can be found at  
www.quality-journal.ru





А теперь посмотрим, что должен объяснять преподаватель студенту, демонстрируя эту самую первую и простую программу. В примере №5 преподавателю достаточно сказать, что команда *print* печатает на экран строку, которая задается в кавычках. В примере №6 необходимо дать дополнительную информацию о структуре программы и правилах ее написания. Примеры №2 и №3 требуют обязательных слов относительно главной функции *main*, но сделать это надо максимально корректно и нейтрально, поскольку понятие функции для новичка может оказаться сложным. Ну и примеры №1 и №4 потребуют от преподавателя большого умения объяснять сложные вещи или умения сообщать ученикам, что «данную часть кода надо **просто запомнить**, поскольку ее смысл мы поймем несколько позже».

Следующий пример – тоже достаточно стандартный для любого начинающего – заключается во вводе числа, некоторой операции с ним и выводе результата. Для определенности приведем пример задачи «плюс 1», которая обычно используется при проведении олимпиад по программированию для проверки «работоспособности всех систем».

### 1. Java

```
import java.util.Scanner;
class InOut {
    public static void main (String[] args) {
        Scanner in = new Scanner(System.in);
        int a = in.nextInt();
        System.out.print(a+1);
    }
}
```

### 2. C

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int a;
    scanf("%d", &a);
    printf("%d\n", a+1);
    return 0;
}
```

### 3. C++

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    int a;
    cin >> a;
    cout << a+1 << endl;
    return 0;
}
```

### 4. C#

```
using System;
public class InOut
{
    public static void Main()
    {
        int a = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());
        Console.WriteLine(a+1);
    }
}
```

## 5. Python

```
a = int(input())  
print(a+1)
```

## 6. Pascal

```
program inout;  
var  
    a: integer;  
begin  
    readln(a);  
    writeln(a+1);  
end.
```

Что же мы видим? Примеры №1 и №4 расширили свой список «странных» слов, пример №2 получил непонятные префиксы перед переменными, пример №3 фактически не изменился, а примеры №5 и №6 остались максимально понятными, за исключением того, что пример №6 несколько увеличился в объеме. Однако примеры №1, №3 и №4 потребуют еще большего умения преподавателя объяснять такие сложные, на первый взгляд, вещи, как **потоки** и **объекты**.

Ну и последний пример: *написать программу, которая возводит целое число в натуральную степень*. Не будем отнимать время у читателя, приводя тексты программ, ограничимся только выводом. Максимально короткий и простой код получится на языке Python, поскольку операция возведения в степень является для него базовой, а, кроме того, в нем отсутствует ограничение диапазона значений переменных. Эту короткую программу мы и приведем:

```
a, n = int(input()), int(input())  
print(a**n)
```

На остальных языках решение данной задачи достаточно сложно, поскольку требует вручную моделировать представление «большого» числа, и обычно она даже не рассматривается в начале изучения программирования.

Итак, какой же вывод можно сделать даже по этим простым примерам? Цель начальных курсов Computer Science заключается в том, чтобы дать студенту базовые знания языка программирования и хорошие знания алгоритмов. Учить алгоритмы (звучит немного странно) можно на любом языке. Однако скорость написания программ, простота кода существенно выше у Python'о подобных языков. Это и демонстрируют приведенные выше коды программ.

В современном мире, когда многие технологические лидеры (Google, Яндекс и прочее) представляют инструменты визуального программирования (<https://developers.google.com/blockly/>), благодаря которым появилась возможность создавать программы даже для мобильных устройств не обладая профессиональными знаниями, обучение специалистов должно стать не только более фундаментальным, но и иметь более «быстрое вхождение». Это быстрое вхождение и достигается за счет использования языков «очень» высокого уровня.

### Анализ программ университетов

В 2014 году Philip Guo в статье *Python is Now the Most Popular Introductory Teaching Language at Top U.S. Universities* [1] привел доказательство того, что язык Python вытеснил с первого места язык Java при обучении Computer Science на начальном этапе в США. Автор приводит диаграмму результатов своего исследования, из которой видно, что примерно треть департаментов университетов используют язык Python, вторым по популярности является язык Java (см. рис. 1). Единственным языком из первой пятерки ТIOBE, которого нет в этой диаграмме, является C#.

Примерно похожих выводов придерживается и Aaron Massey из Технологического Университета штата Georgia [2].

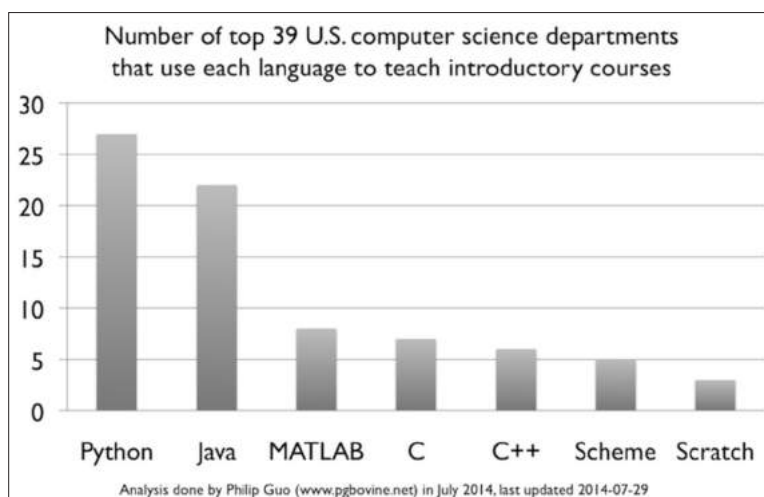


Рис. 1. Статистика использования языков программирования в университетах США (данные на июль 2014 г.)

Мы провели свое исследование с целью выяснить современное состояние дел в выборе языка для первоначального преподавания программирования. Исследование проводилось по открытым источникам отечественных и зарубежных ВУЗов, специализирующихся на подготовке в области ИТ. Для анализа использовались программы курсов, выложенные в открытом доступе в сети Интернет. К сожалению, многие отечественные ВУЗы не выкладывают свои материалы, поэтому в отчете данных не очень много.

Таблица №1. Статистика используемых языков в зарубежных ВУЗах

ВУЗ	Страна	Город	Курс	Язык	Год
Technical University of Denmark	Дания	Копенгаген	Introduction to programming and data processing	Python, Matlab or R	2015
University College Cork	Ирландия	Корк	Introduction to Programming	Python	Semesters 1 and 2, 2015/2016
University of Toronto	Канада	Торонто	Introduction to Computer Programming	Python	2015/2016
Hong Kong Uni-ty of Science & Technology	Китай	Гонконг	Introduction to Computer Science	Python	
Nanyang Technological University	Сингапур	Сингапур	Introduction to Computational Thinking	Python	2015
California Inst. of Technology – Caltech	США	Калифорния	Introduction to Computer Programming.	Python	First term, 2015/2016
MIT	США	Масачусетс	Intro to Computer Science Programming in Python	Python	Spring-2015
MIT	США	Масачусетс	Special Subject: Fundamentals of Programming	Python	Spring-2015
MIT	США	Масачусетс	Introduction to Programming Using Python	Python	
The University of North Carolina	США	Чапел-Хилл	Introduction to Scientific Programming	Python	2015/2016
Hong Kong Uni-ty of Science & Technology	Китай	Гонконг	Introduction to Computing with Java/Excel VBA/C	Java/VBA/C	
Stanford University	США	Калифорния	Programming Methodology	Java, Karel	2015
University of Passau	Германия	Пассау	Programming I	Java	Winter Semester 15/16



Technical University of Denmark	Дания	Копенгаген	Introductory Programming	Java	2015
Indian Institute of Technology Kanpur	Индия	Канпур	Data Structures and Algorithms	Java	2015/2016
MIT	США	Масачусетс	The BattleCode Programming Competition	Java	
Princeton University	США	Принстон	General Computer Science	Java	Осень, весна
KTH Royal Institute of Technology	Швеция	Стокгольм	Programming I	Java	2015 week: 45
University of Gothenburg	Швеция	Гетеборг	Programming	Java	2015
Imperial College London	Великобритания	Лондон	Programming	Haskell	
University of Edinburgh	Великобритания (Шотландия)	Эдинбург	Informatics 1	Haskell	
University of Passau	Германия	Пассау	Grundlagen der Informatik (Основы Информатики)	Haskell	WS 15/16
Tsinghua University	Китай	Пекин	Foundations of Computer Programming	C++	Spring
MIT	США	Массачусетс	Introduction to C and C++	C and C++	
New Mexico State University	США	Нью Мехико	C Programming	C	
KTH Royal Institute of Technology	Швеция	Стокгольм	Computer Programming, Basic Course	C	2015 week: 36

Из этой таблицы следует, что в 10 из 26 курсов (а это примерно треть, что совпадает с результатами американских коллег за 2014 год) преподавание ведется на языке Python, следующий за ним язык Java, остальные – существенно отстают.

В нашей стране ситуация кардинально иная.

Таблица №2. Статистика используемых языков в отечественных ВУЗах

ВУЗ	Город	Название курса (и ссылка на программу)	Изучаемый ЯП	Кому читается (специальность, направление)	Курс обучения	Год
НИУ ВШЭ	Москва	Введение в программирование	C#	09.03.04 «Программная инженерия»	1, 2 модуль	2015/2016
НИУ ВШЭ	Москва	Основы и методология программирования	Python, C++	01.03.02. Прикладная математика и информатика	1-й курс, 1, 2 модуль	2015/2016
НИУ ВШЭ	Москва	Программирование	C#	09.03.04. Программная инженерия	1-й курс, 1-4 модуль	2015/2016
НИУ ВШЭ	Москва	Programming	C#	38.03.05. Бизнес-информатика	1-й курс, 2-4 модуль	2015/2016
НИУ ВШЭ	Москва	Программирование	C++			2015/2016
СФ ФГБОУ ВПО "ВГУ"	Воронеж	Объектно-ориентированное программирование	C++, Java	01.03.02. Прикладная математика и информатика	3 семестр	2015/2016
НИУ МЭИ	Москва	Программирование	C++	Направление 230100 "Информатика и вычислительная техника"	1 курс	
МГГУ	Мурманск	Программирование	Pascal, Basic, C	38.03.05 Бизнес-информатика	1 курс	2015
С-Петербургский государственный Политехнический университет	Санкт-Петербург	Программирование	C++	02.03.03_01 «Информационные системы и базы данных»		2015

МАИ	Москва	Логическое программирование	Пролог, Mercury	01.03.02. Прикладная математика и информатика	1 курс	
МФТИ	Долгопрудный	Объектно-ориентированное программирование	C++	Факультет Инноваций и высоких технологий	1 курс, 2 семестр	2015
МГУ	Москва	Алгоритмы и алгоритмические языки	Pascal, C	ВМиК	1 курс, 1 семестр	2015
МИЭМ НИУ ВШЭ	Москва	Информатика и программирование	Pascal, C	ДКИ	1 курс, 1-4 модули	2015

В нашей стране самым популярным языком является C++, за ним следует C#, остальные проигрывают.

Чем обусловлено такое расхождение в используемых языках? По всей видимости, отечественные ВУЗы до сих используют методики, унаследованные с «прошлых» времен. Современность и применимость таких методик – тема отдельной статьи, и отчасти она рассматривалась в публикациях [3, 4, 5]. С другой стороны, наличие C-подобных языков на начальном этапе обучения в ВУЗе базируется на хорошем уровне студентов, полученном ими еще в школе. В западной традиции это не так. К сожалению, ситуация в наших школах с преподаванием программирования ухудшается, поэтому в высшем IT-образовании волей неволей необходимо использовать технологию «быстрого входа».

Хочется заметить, что в нашей стране очень популярен язык C# для начала обучения. Авторы данной статьи не могут согласиться с таким выбором, поскольку «точка входа в язык» требует понимания фундаментальных основ ООП, а их игнорирование на начальном этапе (то есть принцип «пишите так, потом поймете зачем») методически некорректно. Использование языка Паскаль, весьма распространенного когда-то, при начале обучения оправдано, однако становится не популярным у студентов, которые знают, что в аналогичных курсах других ВУЗов изучается, например, Python, знание которого очень котируется при приеме на работу.

### Заключение

Каков же ответ на вопрос, поставленный во введении к данной статье? На каком языке необходимо начинать обучение программированию? Статистика – «суровая» наука и не терпит сослагательных наклонений. Самый популярный язык в мире для первоначального обучения программированию на текущий момент – Python. Если мы хотим, чтобы университет конкурировал с похожими по направлению другими университетами, если мы хотим обеспечить «быстрый вход» студента в материал, то начинать обучение необходимо именно с Python’о-подобных языков.

Еще раз хочется оговориться, что мы говорим о начальном обучении. Профессионалы должны понимать границы применимости языков программирования, их достоинства и недостатки. Студенты, изучающие Computer Science, обязательно должны изучить C и C++ (или Java или C#). Знание этих языков – это тот уровень культуры, который необходимо приобрести всем профессиональным IT-специалистам. Кроме того, изучение языка C позволит понять устройство ЭВМ, принципы работы операционных систем и т.д. Данную линию обучения можно продолжить и дальше, однако это тема другого повествования.

### Литература:

1. Guo Ph. Python is Now the Most Popular Introductory Teaching Language at Top U.S. Universities, <http://cacm.acm.org/blogs/blog-cacm/176450-python-is-now-the-most-popular-introductory-teaching-language-at-top-us-universities/fulltext>
2. Massey A. On Python as an Introductory Programming Language, <http://www.cc.gatech.edu/~akmassey/posts/2014-07-08-on-python-as-an-introductory-programming-language.html>
3. Паволоцкий А.В., Королев Д.А. Вопросы обучения информатике и программированию студентов с различным уровнем подготовки // Качество. Инновации. Образование. 2014. №7. – С.12-16.
4. Паволоцкий А.В., Королев Д.А. Начальное обучение программированию и информатике в ВУЗах и старших школах. Innovative Information Technologies: Materials of the International scientific-practical conference. Part 1 / Ed. by S.U. Uvaysov. Part 1: Innovative Information Technologies in Education. – М.: HSE, 2014. P. 235-238.



A. Pavolotsky, D. Korolev, N. Levitskaya

### CHOOSING A LANGUAGE TO START LEARNING PROGRAMMING IN TECHNICAL UNIVERSITY

In the article the language choice problem to start programming training in universities for computer science programs is considered. Examples illustrating the difficulties with which both teachers and students meet during learning top five languages list according to the TIOBE site are given and also the statistics received from different universities open sources is analyzed.

**Keywords:** *Programming languages, computer science, teaching, IT*

#### Literature

1. Philip Guo, Python is Now the Most Popular Introductory Teaching Language at Top U.S. Universities, <http://cacm.acm.org/blogs/blog-cacm/176450-python-is-now-the-most-popular-introductory-teaching-language-at-top-us-universities/fulltext>
2. Aaron Massey, On Python as an Introductory Programming Language, <http://www.cc.gatech.edu/~akmassey/posts/2014-07-08-on-python-as-an-introductory-programming-language.html>
3. A.V.Pavolotsky, D.A.Korolev. Problems with computer science and programming teaching for students with different knowledge levels. «Quality. Innovation. Education» №7, М., 2014, – p.12-16
4. A.V.Pavolotsky, D.A.Korolev. PROGRAMMING AND COMPUTER SCIENCE TEACHING IN HIGH SCHOOLS AND COLLEGES IN INITIAL PHASE. Innovative Information Technologies: Materials of the International scientific-practical conference. Part 1 / Ed. by S. U. Uvaysov. Part 1: Innovative Information Technologies in Education. М. : HSE, 2014. P. 235-238.
5. A.V.Pavolotsky, N.I.Levitskaya. Functional programming teaching for students thinking extension. Education and Science: problems and development prospects. Makhachkala innovation university, 2014. p. 192-211
6. <http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/tpci/index.html>
7. <https://www.quora.com/What-is-the-primary-programming-language-taught-in-introductory-CS-courses-at-each-university-with-a-strong-CS-department>

**Pavolotsky Alexander,**

*National research university Higher school of economics*

*Ph.D., associate professor.*

+7 9857669528,

*apavolotsky@hse.ru*

**Korolev Denis,**

*National research university Higher school of economics*

*Ph.D., associate professor.*

+7 9036103290,

*dkorolev@hse.ru*

**Nataliya Levitskaya**

*National research university Higher school of economics*

*Student*

+79104787852

*natalia.levitskaya@2012.auditory.ru*