

*Омарова Г.Р., Шимов И.В.*

## СОВРЕМЕННЫЕ ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЮ ШКОЛЬНИКОВ

### **Аннотация**

Статья посвящена изучению проблемы выбора языка программирования при обучении школьников основам программирования. Рассматриваются различные авторские методики обучения программированию и языки программирования, используемые в рамках данных методик. Анализируется популярность современных языков программирования и возможность использовать их в качестве основного языка при обучении программированию школьников в рамках базового курса информатики.

**Ключевые слова:** программирование, языки программирование, обучение программированию, базовые курсы, информатика, методика преподавания информатики, методика информатики в школе, школьники.

*Omarova G.R., Shimov I.V.*

## MODERN PROGRAMMING LANGUAGES FOR TEACHING STUDENTS PROGRAMMING

### **Abstract**

The article is devoted to the study of the problem of choosing a programming language for teaching students the basics of programming. There are various author's methods of teaching programming and programming languages which is used in the framework of these methods. There is an analyze of the popularity of modern programming languages and the possibility of using them as the main language in teaching programming to students during the framework of the basic course of computer science.

**Keywords:** programming, languages programming, programming training, basic courses, computer science, methods of teaching computer science, methods of computer science in school, schoolchildren.

Основы программирования является одним из главных разделов школьного курса информатики. Обеспечить ученика всеми необходимыми знаниями для дальнейшего развития – основная задача учителя, поэтому изучение возможности обучения программированию с использованием современных популярных языков программирования одна из актуальных тем методики в области преподавания информатики и информационно-коммуникационных технологий.

Школьный курс информатики состоит из нескольких содержательных линий: информация; формализация и моделирование; алгоритмизация и программирование; компьютер; информационные технологии. Основной предметной целью раздела «Алгоритмизация и программирование» является формирование у учащихся умения использовать языки программирования для моделирования ситуаций и решения задач.

Одним из главных законодательных документов в области основного общего образования является Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Согласно требованиям образовательного стандарта, изучение программирования в рамках основного обще-

го образования может осуществляться с использованием любого языка программирования [5].

Из частных методик обучения информатики в базовом курсе были рассмотрены методики Л. Л. Босовой, А. Г. Гейна [2], К. Ю. Полякова [4], И. Г. Семакина [6; 3] и Н. Д. Угриновича [9]. Обучение основам программирования авторами данных методик, в основном, предлагается проводить либо на языке программирования Pascal, либо Basic.

В задания государственного экзамена, направленных на выявление знаний учащихся в области программирования, предлагается на выбор пять вариантов языков программирования: алгоритмический язык, Basic, Pascal, Python, C++. В рамках ЕГЭ проверяются наличие знаний и умение их практически применять в следующих областях [7]:

- понятие алгоритма, его свойств, способов записи;
- основные алгоритмические конструкции;
- анализ обстановки исполнителя алгоритма;
- анализ результатов исполнения алгоритма;
- анализ текстов программ с точки зрения соответствия записанного алгоритма поставленной задаче и изменение его в соответствии с заданием;
- реализация сложных алгоритмов с использованием современных систем программирования.

Авторские методики соответствуют требованиям ФГОС и в целом решают задачу обеспечения учащихся знаниями в рамках образовательной программы и подготовке к успешной сдаче государственного экзамена, но в рамках ЕГЭ и ОГЭ используются и более современные языки программирования, чем те, которыми предлагают обучать авторы исследуемых методик. К тому же, мотивация к изучению «устаревших» языков программирования, по мнению обучающихся, намного ниже, чем мотивация к изучению современных языков программирования с тем спектром специальных возможностей, которые они предоставляют, облегчая процесс создания программ и делая его увлекательнее.

Во время проведения исследования было установлено, что ни законодательных, ни методических правил при выборе языка программирования при обучении программированию школьников нет. Следовательно, в процессе выбора средств для обучения программированию нужно руководствоваться здравым смыслом, методическими особенностями обучения программированию и психологическими особенностями обучающихся.

При выборе языка программирования были предъявлены следующие требования:

- язык программирования, выбранный для обучения, должен быть максимально приближен к алгоритмическому языку по своей структуре, так как он является наиболее легким для усвоения принципов программирования учащимися (УМК И. Г. Семакина);
- выбранный язык программирования должен поддерживать структурную и объектно-ориентированную парадигму программирования (УМК Н. Д. Угриновича);

- код, составленный на выбранном языке программирования, должен быть легко читаем;
- язык должен иметь явную типизацию данных. Если нет необходимости явно указывать тип переменной, знания о типах переменных, их отличиях и возможностях работы с каждым из них не закрепляются или не формируются вовсе;
  - язык программирования должен иметь возможности:
    - вычисления всех элементарных математических функций;
    - выполнения всех арифметических операций ("+", "-", "\*", "/");
    - реализации:
      - логических операций сравнения: ">", ">=", "=", "<", "<=", "<";
      - логических операций: "И", "ИЛИ", "НЕ";
    - наличие аналога логической функции: ЕСЛИ:ТО:ИНАЧЕ.;
    - наличие оператора, позволяющего реализовать цикл или хотя бы оператор безусловного перехода;
  - выбранный язык программирования должен предоставлять возможность организации массивов: в перечне возможных заданий ЕГЭ указаны задачи на обработку данных конечных числовых последовательностей (массивов, списков).

Проведем анализ наиболее популярных языков программирования на соответствие предъявленным требованиям.

Наиболее популярными языками программирования в 2018 году считаются Swift, Go, PHP, C++, Python, JavaScript, Java, C#, Objective-C, Rust [1]. Некоторые из них сразу исключаем из нашего списка:

- Swift и Objective-C – языки для разработки нативных приложений для iOS или Mac OS;
- Go – язык для создания различных высокоэффективных программ, лучше всего подходит для разработки web-приложений;
- PHP – язык реализации web-приложений;
- Rust – экспериментальный язык программирования, поэтому стремительно изменяется: нет четкой документации и инструкций по изучению и использованию языка;
- JavaScript – язык для создание интерактивных сайтов Интернете, мобильных приложений, игр, десктопных приложений.

Между тем, необходимо добавить в наш список Pascal, как наиболее распространенный язык программирования, изучаемый в школах в данный момент.

Результаты анализа языков программирование на соответствие предъявленных требований приведено в таблице.

Так же при составлении таблицы был исключен критерий 5, так как в настоящее время все языки программирования поддерживают работу с элементарными математическими функциями, арифметическими и логическими действиями и т. д.

Таблица 1.

## Сравнение языков программирования

Язык программирования	Python	C++	C#	Java	Pascal
Сходство структуры с алгоритмическим языком	+	-	-	-	+
Поддержка структурной парадигмы программирования	+	+	+	+	+
Поддержка объектно-ориентированной парадигмы программирования	+	+	+	+	В некоторых версиях языка. В частности, версия языка PascalABC.Net поддерживает объектно-ориентированную парадигму программирования.
Читаемость и понятность кода	+	-	-	+	+
Типизация данных	При создании переменной ее тип не указывается в явном виде, но позже может быть преобразован к какому-либо типу специальными функциями.	Типы данных указываются при создании переменных, но переменные могут быть преобразованы к другому типу.			При создании переменной необходимо в явном виде указать ее тип. Тип переменной нельзя изменять в ходе работы программы.
Возможность работы с массивами	Массивов как таковых не существует, однако есть такой тип данных, как списки. В определенной мере, списки подобны массивам в С. Единственной разницей является то, что элементы одного списка могут	+	+	+	+

Язык программирования	Python	C++	C#	Java	Pascal
	иметь разные типы данных [8].				
Вывод	Один из наиболее приближенных к алгоритмическому языку программирования. Не имеет строгих синтаксических правил, является более современным языком программирования, чем вызывает больший интерес у учащихся.	Языки программирования, рассчитанные на заинтересованных пользователей, программистов. Не подходят для обучения основам программирования в базовом курсе информатики, так как в классах данной категории достаточно большое количество обучающихся не интересующихся программированием. Повышенная сложность данных языков, вызванная их специализированностью, может ослабить интерес к программированию.		Более читаемый язык программирования, чем C++ и C#. Поддерживает основные принципы программирования, используемые в этих языках, облегчая последующее обучение C++ и C#. Для успешной работы необходимо подключать дополнительные библиотеки или импортировать в проект уже существующие для их последующего использования. Многие функции, доступные в других языках без особого усилия, необходимо инициализировать перед использованием, что не облегчает обучение программированию школьников в базовом курсе информатики.	Наиболее распространенный язык обучения программированию в наши дни. Неудобен своей строгой типизацией и структурой: для многих учеников это является существенной проблемой, отвлекающей от понимания работы программы, ее структуры и принципов ее составления.

В результате сравнительного анализа нескольких языков программирования, был сделан вывод о том, что наиболее методически подходящим является язык программирования Python. В ходе дальнейшей работы были разработаны справочные материалы для обучения школьников программированию на данном языке.

Необходимость создания подобных справочных материалов обусловлена тем, что:

- существующая литература не адаптирована к использованию учащимися 8-9 классов (самоучители по изучению Python);

- методические материалы, разработанные некоторыми авторами учебных программ предназначены для аудиторных занятий (презентации К. Ю. Полякова по изучению алгоритмизации и программирования на Python);
- изучения языка программирования требует строгой структуризации знаний, для каждого отдельного языка программирования.

Справочные материалы включают в себя:

1. Теоретические материалы:

1.1. Типы данных и их назначение.

1.2. Основные алгоритмические конструкции и правила их записи.

2. Примеры решения некоторых типовых заданий.

3. Практические задания для самостоятельной работы учащихся.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. 10 лучших языков программирования для изучения в 2018 году // proglib. URL: <https://proglib.io/p/10-languages-2018/>.

2. Гейн А. Г., Сенокосов А. И. Метод. пособие к учебнику А. Гейна и др. «Информатика 7-9». М.: Дрофа, 2002.

3. Лапчик М. П., Семакин И. Г., Хеннер Е. К. Методика преподавания информатики: учеб. пособие для студ. пед. вузов. М.: Издательский центр «Академия», 2007.

4. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. Информатика 7–9 классы. Методическое пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.

5. Приказ министерства образования и науки РФ «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» от 17 декабря 2010 г. № 1897 // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. 28 февраля 2011 г. № 9.

6. Семакин И. Г., Шейн Т. Ю. Преподавание базового курса информатики в средней школе. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.

7. Спецификатор ЕГЭ «Демонстрации, спецификации, кодификаторы ЕГЭ 2018 г.» Федеральный институт педагогических измерений. 2018.

8. Типы данных в Python // Pythonic way. URL: <http://pythonicway.com/>.

9. Угринович Н. Д., Самылкина Н. Н. Информатика 7–9 классы. Примерная рабочая программа. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.