

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра информатики и программирования

**ИЗУЧЕНИЕ ТЕМЫ «РЕКУРСИЯ» НА РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ
ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ В ШКОЛЕ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студента 4 курса 461 группы

направления: 44.03.01 Педагогическое образование, профиль Информатика
факультета компьютерных наук и информационных технологий

Иванова Дмитрия Сергеевича

Научный руководитель

старший преподаватель

должность, уч. степень, уч. звание

дата, подпись

Е.Е. Лапшева

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

к.ф.м.н., доцент

должность, уч. степень, уч. звание

дата, подпись

А.Г. Федорова

инициалы, фамилия

Саратов 2016

ВВЕДЕНИЕ

С каждым годом единый государственный экзамен (ЕГЭ) становится все более требовательным к знаниям выпускников школ. В тексте ЕГЭ по информатике 88% заданий (Логика и алгоритмы – 6 заданий, Элементы теории алгоритмов – 5 заданий, Программирование – 4 задания)[14] связано с умением анализировать алгоритмы и программы, а также с реальным навыком программирования. Большой проблемой являются задания на рекурсивные алгоритмы, построение и выполнение их. Общепринято, что тема «Рекурсия» довольно трудна для понимания учеников, а также она не прописана явно в стандартах полного (общего) образования по информатике. Авторы УМК и вслед за ними учителя информатики не выделяют много времени изучению данной темы, либо вообще ее игнорируют.

Согласно «Методическим рекомендациям по некоторым аспектам совершенствования преподавания информатики (на основе анализа ЕГЭ 2015)» задание в ЕГЭ по информатике в Российской Федерации, проверяющее умение анализировать рекурсивные алгоритмы, «было выполнено плохо (средний процент выполнения: 13,2% в 2014 г., 25,7% в 2015 г.)»[11]. Можно сделать вывод, что в 2015 году процент выполнения улучшился практически в два раза, но в итоге лишь четверть выпускников смогла правильно решить задачу с рекурсивным алгоритмом, что крайне мало.

Таким образом, **актуальность** данной выпускной квалификационной работы заключается в разработке методики преподавания темы «Рекурсия» в свете требований ЕГЭ по информатике.

Объект исследования: преподавание темы «Рекурсия» в предмете Информатика в общеобразовательных учреждениях.

Предмет исследования: методика преподавания темы «Рекурсия» в 10-11 классах на примере языка программирования Pascal.

Целью данной работы является разработка комплекса уроков и задач на тему «Рекурсия» для двух разных уровней обучения – базового и углубленного.

Задачи:

1. проанализировать, на каких этапах обучения вводится тема «Рекурсия» у различных авторов УМК по информатике;
2. изучить статистику выполнения задач ЕГЭ с рекурсией, выявить среди них самые проблемные;
3. рассмотреть различные задания ЕГЭ, содержащие рекурсивные алгоритмы;
4. разобрать примеры реализации рекурсии на разных учебных языках программирования;
5. разработать комплект задач по теме «Рекурсия» для языка Паскаль.

Основное содержание работы

Работа состоит из введения, четырех глав, заключения и списка использованных источников. Введение содержит общие положения работы, ее цель и задачи.

Глава 1 «Тема рекурсии в учебниках для старшей школы» содержит сравнение различных УМК по информатике. Также рассмотрено место рекурсии в программировании. Уделяется внимание тому, на каком моменте обучения, в каком классе и после каких тем вводится тема "рекурсия", а также сколько времени отводится под ее изучение и возвращается ли автор к рекурсии в дальнейшем. При сравнении рассмотрены УМК Семакина Игоря Геннадьевича, Полякова Константина Юрьевича и Угриновича Николая Дмитриевича.

Глава 2 «Рекурсия» содержит определение рекурсии, пример рекурсивной процедуры на языке Pascal, а также две графические иллюстрации, демонстрирующие пошаговое выполнение программы в примере. Пример состоит из функции $\text{Rec}(a: \text{integer})$, которая выводит числа от 0 до того, которое вызвано первоначально в качестве параметра.

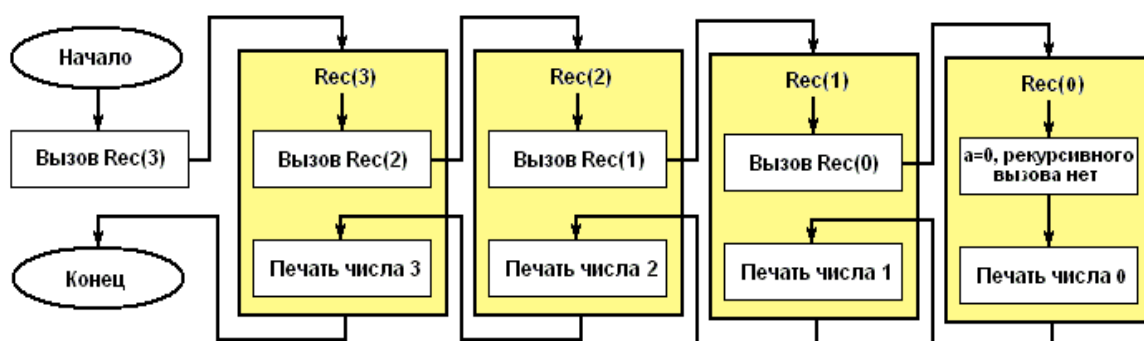


Рис. 1. Одна из иллюстраций выполнения рекурсивного алгоритма.

Раздел 2.1 «Рекурсия на различных уровнях программирования» разбит на 3 подраздела с примерами на следующих языках программирования: КуМир, Small Basic, Pascal, C#/Java и Python. В качестве примеров рассмотрены вычисление факториала, перемещение исполнителя Робот с использованием рекурсивной функции и графическая демонстрация рекурсии с помощью исполнителя Черепаха.

Глава 3 «Рекурсия в ЕГЭ» разделена на два раздела.

Раздел 3.1 содержит сравнение и анализ заданий ЕГЭ с рекурсией за 2012-2015 года. Помимо самих заданий, приведена статистика их выполнения. Проведен анализ заданий с рекурсией разных годов, установлены различия между ними. Вся статистика является официальной и была получена на сайте федеральной службы по надзору в сфере образования и науки fipi.ru.

Раздел 3.2 «Рекурсия в демо версии ЕГЭ 2016 года» содержит реальное задание 11 из демо версии ЕГЭ, а также его решение.

Глава 4 «Комплекс уроков» содержит уроки, направленные на изучение темы «Рекурсия». Сам комплекс разделен на две части - для базового и для углубленного уровня. Все задачи рассмотрены на языке Pascal. В уроках для углубленного уровня рассмотрены задачи из единого государственного экзамена прошлых лет.

Урок №1 базового уровня посвящен знакомству с понятием «Рекурсия», приведены графические примеры рекурсии.

Урок №2 базового уровня посвящен составлению рекурсивных алгоритмов, понятиям «шаг рекурсии» и «база рекурсии». В качестве примера взята последовательность чисел Фибоначчи.

Урок №3 базового уровня посвящен решению простых задач с использованием рекурсии. На примере вычисления степеней числа, а также вычисления факториалов, составляются программы на языке Pascal.

Урок №1 углубленного уровня посвящен решению и разбору задач В6 из единого государственного экзамена по информатике прошлых лет.

Урок №2 углубленного уровня демонстрирует решение задачи с путями между городами. Это задание также встречается в ЕГЭ по информатике.

Урок №3 углубленного уровня содержит разбор рекурсивной функции нахождения наибольшего общего делителя методом Евклида, а также разбор рекурсивной функции для вычисления биномиального коэффициента. Обе функции также реализованы на языке программирования Pascal.

Уроки №4 и №5 углубленного уровня содержат разбор заданий ЕГЭ, содержащих рекурсивные функции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе были проанализированы учебники по информатике различных авторов и практически во всех теме «Рекурсия» уделяется мало времени. Официальная статистика ЕГЭ показала, что выпускникам школ с трудом дается решение задач с рекурсивными алгоритмами, и лишь 25% справилось.

В работе были продемонстрированы примеры реализации рекурсии на нескольких языках программирования, в том числе Small Basic и КуМир. Так как эти два языка создавались для детей, они упрощены и облегчают освоение азов программирования учениками средней школы. Поэтому знакомство с рекурсией можно начинать уже в средней школе, с применением графики для большей наглядности. В старших классах для изучения темы «Рекурсия» хорошо подходит разбор задач с математическими моделями и формулами.

В результате анализа УМК по информатике от разных авторов, можно сделать вывод, что теме «Рекурсия» не все составители учебников уделяют особое внимание, хотя статистика по результатам ЕГЭ показывает, что тема остается непонятой многими учениками.

Цель работы – разработка комплекса уроков и задач на тему «Рекурсия» – была выполнена. Уроки со сложными и задачами из ЕГЭ вынесены в подраздел для углубленного уровня. Часть с уроками для углубленного уровня направлена на подготовку учащихся к решению нетривиальных задач с рекурсией, а также на решение типовых задач из ЕГЭ прошлых лет.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Стандарт среднего (полного) общего образования по информатике (базовый уровень)[Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/resource/282/39282/files/35.pdf> (дата обращения 20.01.2016).
2. Стандарт среднего (полного) общего образования по информатике (профильный уровень)[Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/resource/283/39283>(дата обращения: 20.01.2016).
3. Лапчик М.П. и др. Методика преподавания информатики: Учеб. Пособие для студ. Пед. Вузов / М.П. Лапчик, И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер; Под общей ред. М.П. Лапчика. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 624 с.
4. Семакин И.Г. Программа курса «Информатика и ИКТ» для 10-11 классов ФГОС (углублённый уровень)[Электронный ресурс]. URL: <http://methodist.lbz.ru/authors/informatika/2/files/pk10-11ufgos.doc>(дата обращения: 09.02.2016).
5. Тематическое и поурочное планирование 10-11 класс (профильный уровень) – Поляков К.Ю. [Электронный ресурс]. URL: <http://methodist.lbz.ru/authors/informatika/1/files/utk10-11p.pdf>(дата обращения: 15.02.2016).
6. Тематическое и поурочное планирование 10-11 класс (профильный уровень) – Угринович Н.Д. [Электронный ресурс]. URL: <http://methodist.lbz.ru/authors/informatika/1/files/utk10-11p.pdf>(дата обращения: 09.02.2016).
7. Демонстрационная версия ЕГЭ по информатике 2016 год [Электронный ресурс]. URL: http://www.fipi.ru/sites/default/files/document/1447254044/inf_11_2016.zip(дата обращения: 09.02.2016).

8. Аналитические отчеты о результатах ЕГЭ за 2012 год [Электронный ресурс]. URL: <http://www.fipi.ru/sites/default/files/document/1408709880/2.11.pdf> (дата обращения: 09.02.2016).

9. Методические рекомендации по некоторым аспектам совершенствования преподавания общеобразовательных предметов (на основе анализа ЕГЭ 2013) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.fipi.ru/sites/default/files/document/1408709719/INF.pdf> (дата обращения: 10.02.2016).

10. Методические рекомендации по некоторым аспектам совершенствования преподавания общеобразовательных предметов (на основе анализа ЕГЭ 2014) [Электронный ресурс]. URL: http://www.fipi.ru/sites/default/files/document/1410157306/informatika_i_ikt.pdf (дата обращения: 11.02.2016).

11. Методические рекомендации по некоторым аспектам совершенствования преподавания общеобразовательных предметов (на основе анализа ЕГЭ 2015) [Электронный ресурс]. URL: http://www.fipi.ru/sites/default/files/document/1442163533/informatika_i_ikt.pdf (дата обращения: 11.02.2016).

12. Программа по учебному предмету «Информатика» для 7–9 классов — Босова Л.Л. [Электронный ресурс]. URL: <http://metodist.lbz.ru/authors/informatika/3/files/ppup7-9.doc> (дата обращения: 12.02.2016).

13. Задачник по программированию [Электронный ресурс]. URL: <http://school.sgu.ru/course/view.php?id=2> (дата обращения: 12.02.2016).

14. Спецификации и кодификаторы ЕГЭ 2016 по информатике [Электронный ресурс]. URL: http://www.fipi.ru/sites/default/files/document/1447254044/inf_11_2016.zip (дата обращения: 12.02.2016).

15. «О Лого...» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.int-edu.ru/logo/logo.html> (дата обращения: 20.02.2016).
16. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (10-11 кл.) [Электронный ресурс]. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/2365>(дата обращения: 24.02.2016).
17. Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Электротехника, информационные технологии, системы управления. 2009. № 3. С. 87-93. – Гладков В.П.
18. Лекция №9.1: Рекурсивные подпрограммы [Электронный ресурс]. URL: http://pascal.net.ru/Рекурсивные_подпрограммы (дата обращения: 14.04.2016).
19. Тузова О.А. Изучение рекурсии в Лого-средах [Электронный ресурс]. URL: http://inf.1september.ru/view_article.php?ID=200901402 (дата обращения: 14.04.2016).
20. Лебедева Т.Н. Изучение рекурсивных алгоритмов и функций в школьном курсе информатики [Электронный ресурс]. URL: <http://studydoc.ru/doc/691119/lebedeva-t.n.-izuchenie-rekursivnyh-algoritmov-i-funkcij-v> (дата обращения: 20.04.2016).
21. Тезаурус по рекурсии (информатика) [Электронный ресурс]. http://study.sfu-kras.ru/DATA/docs/ProgramTheory/recurs/trm_inf.htm (дата обращения: 20.04.2016).