

A stylized handwritten signature in black ink, likely belonging to the author A.I. Pavlovskiy.

А.И. Павловский, к.ф.-м.н., профессор,
заведующий кафедрой прикладной математики и информатики БГПУ им. М. Танка,
А.Ф. Климович, аспирантка кафедры
прикладной математики и информатики
БГПУ им. М. Танка

Синтаксические диаграммы в преподавании учебного алгоритмического языка

В методике преподавания языков программирования используются два формальных способа описания структуры и возможностей языков: с помощью форм Бэкуса-Наура и синтаксических диаграмм [1,2].

Проведенный нами анализ учебного алгоритмического языка (УАЯ), который изучается в школьном курсе информатики, показал, что его можно отнести к числу формальных и структура данного языка может быть описана вышеуказанными способами.

При изучении языков программирования и разработке трансляторов с них все чаще используются синтаксические диаграммы [2,3,4]. Но, к сожалению, крайне редко они применяются в обучении школьников учебному алгоритмическому языку [5]. На наш взгляд, синтаксические диаграммы помогают приобретать знания без большого напряжения, что актуально в связи с значительной нагрузкой

кой на память школьников. Кроме того, каждый учитель информатики должен понимать основные принципы построения алгоритмических языков и их структур в целом, а также иметь полное представление о возможностях команд и операторов УАЯ. Это позволит избежать неточности и двусмысленности при объяснении и построении алгоритмов, а также при получении результатов вычислений с их помощью. Примером может служить организация прерывания цикла. В Бейсике это легко осуществить с помощью команды безусловного перехода GOTO. В структурированных языках Паскаль и УАЯ КуМир такая команда не предусмотрена, а прерывание цикла по команде $I:=N+1$ вызовет сообщение об ошибке.

Синтаксис УАЯ принято представлять в виде металингвистических формул [6]. Однако, синтаксические диаграммы нагляднее описывают структуру языка, т.к. конструкции его при таком описании собираются обучаемым в цепочку из элементов, которые встречаются при движении по одному из путей, указанных стрелками. Здесь графика используется как одна из форм представления информации, что создает наиболее благоприятные условия для понимания языковых конструкций. На наш взгляд, в плане доступности синтаксические диаграммы более удачны, чем формы Бэкуса-Наура, т.к. позволяют формировать представление о той или иной структуре в целом.

Приведенные ниже синтаксические диаграммы (рис. 1) разъясняют, какие выражения используются в УАЯ и какова их структура записи.

Синтаксические диаграммы, изображенные на рис. 2, показывают, какие операции отношений существуют в УАЯ, и как с их помощью формируются выражения отношения различных типов.

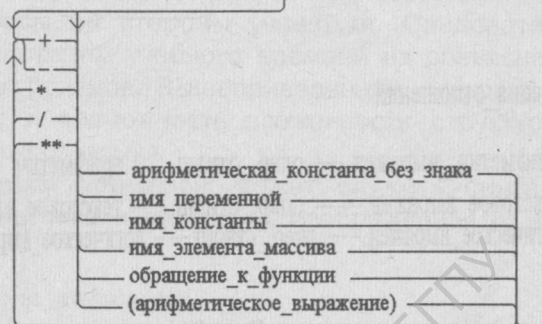
Команды учебного алгоритмического языка: "если", "пока" и "для" можно представить с помощью синтаксических диаграмм так, как это показано на рис. 3.

Синтаксические диаграммы, приведенные на рис. 3, помогут учителю наглядно показать ученикам, что не все команды учебного алгоритмического языка могут работать с величинами вещественного типа. Так диаграмма на рис. 3

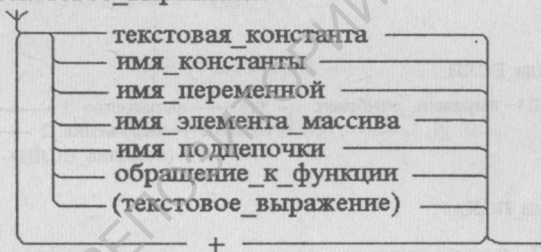
выражения:

- арифметическое_выражение —(1)—
- текстовое_выражение * —(2)—
- логическое_выражение —(3)—

(1) арифметическое_выражение:



(2) текстовое_выражение:



(3) логическое_выражение:

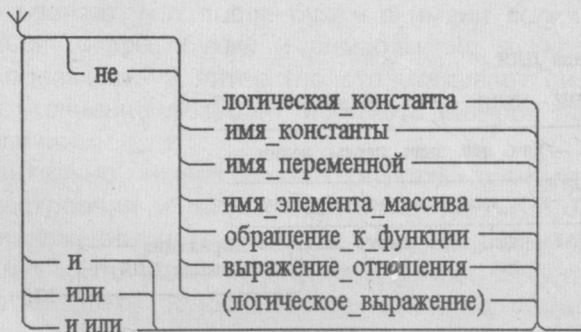
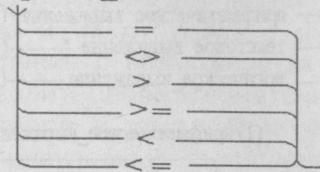


Рис. 1.

операции_отношений:



выражения_отношений:

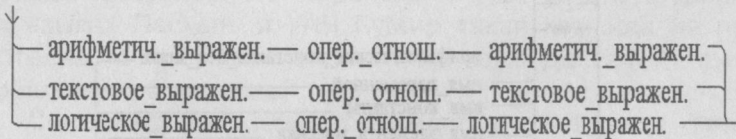
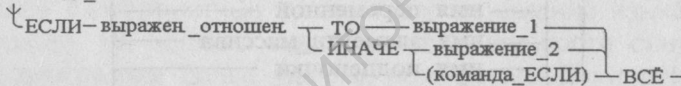
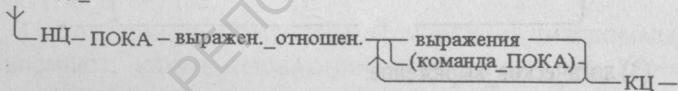


Рис. 2.

команда_ЕСЛИ:



команда_ПОКА:



команда_ДЛЯ

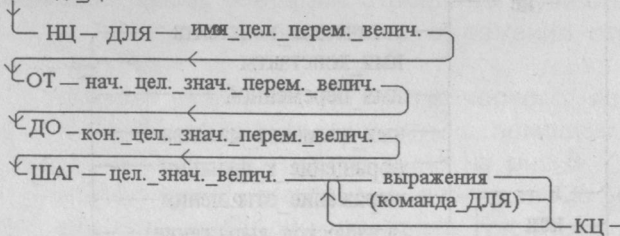


Рис. 3.

разъясняет, что формирование цикла с помощью команды "для" возможно только при целочисленном значении величины, по которой организуется цикл. Соответственно, значение шага цикла также должно быть целочисленным. Металингувистическая формула для команды "для" не уточняет эту особенность, что вызывает ошибки при составлении алгоритмов и вопросы со стороны учащихся. Следовательно, это приведет к затратам учебного времени на разъяснение и исправление алгоритмов. Вышеприведенные диаграммы наглядно отражают и возможность вложенности структур учебного алгоритмического языка.

Еще одним примером может служить синтаксическая диаграмма для имени величины, изображенная на рис. 4.

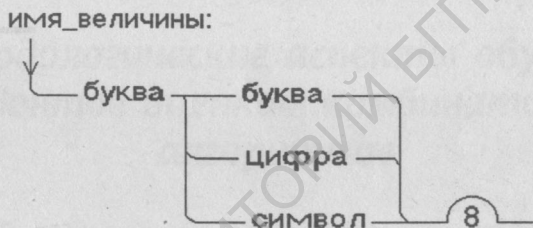


Рис. 4.

Она позволяет наглядно, в отличие от формы Бэкуса-Наура, представлять структуру имени величины. Данная диаграмма разъясняет, что после буквы в имени величины могут находиться цифры, буквы и символы, но их количество не должно превышать 8 литер (на это указывает цифра под дугой). Это уточнение позволит избежать ошибок при записи имен величин.

Следовательно, имеет смысл обучать преподавателей методике построения и использования синтаксических диаграмм при изложении материала по теме "Учебный алгоритмический язык". Это позволит, на наш взгляд, более наглядно и полно излагать основные понятия и команды УАЯ, а также повысит эффективность усвоения учащимися вышеназванной темы.

Литература

1. Хомский Н. Формальные свойства грамматик. Кибернетический сборник, в. 2. – М.: 1966.
2. Лингер Р., Миллс Х., Уитт Б. Теория и практика структурного программирования. – М.: Мир, 1982.
3. Heblík Peter BASIC – Berlin, 1988.
4. Катцан Г. Язык Фортран 77: Пер. с англ. – М.: Мир, 1982.
5. Бочкин А.И. Методика преподавания информатики: Учеб. пособие. – Мн.: Выш. шк., 1998.
6. Информатика: Учебн. Пособие для 8-го класса общеобразовательной школы/ Ю.А. Быкадоров, А.Т. Кузнецов, А.И. Павловский. – Мн.: Нар. асвета, 1994.

