

УДК 004.021

Зверева Д.А.*Московский государственный областной университет***ПОНЯТИЕ «БЛОК-СХЕМА» В ХРОНОЛОГИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ**

Аннотация. В статье актуализируется проблема определения понятия «блок-схема» в контексте методики преподавания информатики. Рассмотрены определения этого понятия в различных областях знания – математике, информатике, методике преподавания этих предметов и др. Составлены три сравнительные таблицы определений понятий «блок», «схема» и «блок-схема» – в порядке их хронологического развития. Приведены конкретные примеры применения блок-схем в обучении математике и информатике. Используются печатные источники – словари, энциклопедии, методические пособия, школьные учебники, печатные публикации, интернет-источники. Дана авторская оценка развития рассматриваемых понятий.

Ключевые слова: блок, схема, блок-схема, алгоритм, графическая модель, методика преподавания информатики, методика преподавания математики.

D. Zvereva*Moscow State Regional University***THE TERM «BLOCK-DIAGRAM»
IN ITS CHRONOLOGICAL DEVELOPMENT**

Abstract. The article actualizes the problem of defining the concept “block-diagram” through the context of the methodology of teaching computer science. The definition of this concept was considered in various fields of knowledge: mathematics, computer science, methods of teaching these subjects and others. The author compiled three comparative tables of the following concepts: “block”, “scheme” and “block-diagram” in chronological order of their development. The concrete examples of using block-diagrams in teaching mathematics and computer science are given. The author used published sources - dictionaries, encyclopedias, manuals, textbooks, printed publications, and Internet sources. The author’s evaluation of the concepts considered is given.

Keywords: unit, scheme, block-diagram, algorithm, graphical model, computer science teaching methods, mathematics teaching methods.

Термин «блок-схема» с точки зрения его лексической структуры является двусоставным, т.е. состоит из двух частей. Раскроем значения понятий, обозначаемых терминами «блок», «схема» и «блок-схема» в их хронологическом развитии (см. табл. 1–3).

Таблица 1

Определения понятия «блок» в порядке его хронологического развития

№	Год 1-го изд.	Год цитируемого издания	Источник	Определение	Сопутствующие определения	Область применения
1.	1893	1893	Энциклопедический словарь. Т. IV. Издатели Ф.А. Брокгауз (Лейпциг) и И.А. Ефрон (С.-Петербург) [29, с. 92-94].	Блок – простая машина, состоящая из деревянного или металлического круга, обращаемая на своей оси.	Блок-мензула – географический инструмент; – машина для передачи действия силы; – одно из тринадцати немецких названий хозяйственной части леса или единицы, употребленное лесоводственными писателями Геннертом и Георгом Гартингом; – стопка рисованной бумаги.	Механика География Издательское дело
2.	1927	1927	Большая советская энциклопедия. Гл. ред. О.Ю. Шмидт. Т. 6. – 1-е изд. [2, стб. 513].	Блок – простейшая машина для подъема тяжестей.	– Б. объемный в строительстве. – Б. политический; – Б. стеновой; – узел машины, состоящий из нескольких одинаковых частей; – камень большого размера; – Б. избирательный; – Б. книжный, скрепленный комплект листов.	Механика Строительство Политика Издательское дело
3.	1927	1970	Большая советская энциклопедия. Гл. ред. А.М. Прохоров. Т. 3. – 3-е изд. [1, с. 424].	Блок – простой механизм в форме колеса.	– узел машины, состоящий из нескольких одинаковых частей; – камень большого размера; – Б. избирательный; – Б. книжный, скрепленный комплект листов; – Б. объемный в строительстве; – Б. политический; – Б. стеновой;	
4.	1949 (Под общ. ред. С.П. Обнорского)	1973	Ожегов С.И. Словарь русского языка. [20, с. 50] (в 10 изд. под ред. Н.Ю. Шведовой).	Блок – приспособление для подъема тяжестей, состоящее из колеса с закрепленной осью, с желобом по окружности и перекинутого через него каната или другой гибкой тяги.	– соглашение, объединение государств, партий, организаций, группировок для тех или иных совместных действий; – деталь, обычно сложная, используемая как готовая часть сооружения, механизма; – часть сооружения, механизма, представляющая собой группу отдельных функционально объединенных элементов, частей.	Механика Политика Строительство
5.	1977	1977	Математическая энциклопедия. Гл. ред. И.М. Виноградов. Т. 1 [18].	–	–	–

Продолжение таблицы 1

6.	1863	1978	Владимир Даль. Толковый словарь живого великорусского языка. Т. I [13, с. 98].	Блок морс. Калитка, векша, векошка, колodka с проемом и каточком, две деревянные <i>щетки</i> , между которыми вставлен на оси (<i>нагель</i>) кружок, каточек, аюшка (<i>ижив</i>) с пазом (кип) по ребру для тяги через него снасти, веревки...	-	Механика (морск.)
7.	1976	1998	Большой энциклопедический словарь. Политехнический. Гл. ред. А.Ю. Ишлинский. – 4-е изд. [5, с. 58].	Блок – деталь грузоподъемных машин в форме колеса с желобом по окружности для цепи, каната или нити. Ось вращения Б. закреплена на опоре или перемещается в пространстве.	– часть механизма, прибора и т.п., представляющая собой совокупность функционально объединенных, нередко однотипных элементов, частей (напр., блок цилиндров, блок питания телевизора); – Б. в горном деле; – Б. в строительстве; – Б. книжный.	Механика Горное дело Строительство Издателское дело
8.		2005	Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ. Базовый курс: учебник для 8 класса. – 3-е изд., испр. [26].	-	-	Информатика
9.	2005	2005	Большая российская энциклопедия. Отв. ред. С.Л. Кравец. Т. 3. [4, с. 603].	Блок – часть механизма в виде колеса с желобом по окружности обода для троса, каната или цепи, а также простой подъемный механизм, содержащий такую часть.	– узел машины, конструкции или устройства, представляющий собой отд. функциональную единицу (напр., Б. цилиндров в двигателе внутреннего сгорания, системный Б. компьютера); – Б. книжный; – Б. в строительстве; – Б. избирательный, партий и др.	Механика Издателское дело Строительство Политика
10.	2005 (3-е изд.)	2007	Босова Л.Л. Информатика. Учебник для 6 класса. 5-е изд. [9].	-	-	Информатика
11.	1997	2007	Философский энциклопедический словарь [31].	-	-	Философия
12.	2008	2008	Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ. Базовый уровень: учебник для 11 класса [25].	-	-	Информатика
13.	2003 (2-е изд.)	2009	Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ. Базовый уровень: учебник для 10 класса. – 5-е изд. [24]	-	-	Информатика

Продолжение таблицы 1

14.	2011	2011	Энциклопедия школьной информатики. Под ред. И.Г. Семакина [30].	-	-	Информатика
15.	2010 (2-е изд.)	2012	Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ: учебник для 9 класса. – 6-е изд. [27].	-	-	Информатика
16.	2013	2013	Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика: учебник для 7 класса [6].	-	-	Информатика
17.	2013	2013	Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика: учебник для 8 класса [7].	-	-	Информатика
18.	2013	2013	Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика: учебник для 9 класса. Ч. 1 [8].	-	-	Информатика

Таблица 2

Определения понятия «схема» в порядке его хронологического развития

№	Год 1-го изд.	Год цитируемого издания	Источник	Определение	Сопутствующие определения	Область применения
1.	1893	1893	Энциклопедический словарь. Издатели Ф.А. Брокгауз (Лейпциг) и И.А. Ефрон [29].	-	-	-
2.	1927	1927	Большая советская энциклопедия. Гл. ред. О.Ю. Шмидт [2].	-	-	-
3.	1949 (Под общ. ред. С.П. Обнорского)	1973	Ожегов С.И. Словарь русского языка. 10-е изд. [20, с. 782 (в 10 изд. под ред. Н.Ю. Шведовой)].	Схема – 1. Совокупность взаимосвязанных частей какого-н. устройства, прибора, узла, а также чертеж, разъясняющий принципы работы такого устройства.	2. Изложение, описание, изображение чего-н. в главных чертах.	Механика

Продолжение таблицы 2

4.	1927	1976	Большая советская энциклопедия. Гл. ред. А.М. Прохоров. Т. 25. – 3-е изд.[3, с. 121].	Схема (от греч. <i>schēma</i> – наружный вид, форма, набросок, очерк) – 1) изображение, описание, изложение ч.-л. в общих, главных чертах; 2) чертеж, воспроизводящий обычно с помощью условных обозначений и без соблюдения масштаба основную идею к.-л. устройства, сооружения и т.д.	– С. в конструкторской документации; – структурная С. (блок-схема); – функциональная С.; – принципиальная С.; – С. соединений; – С. подключений; – общая С.; – С. расположения.	Механика Электрика Пневматика Гидравлика Кинематика
5.	1863	1980	Владимир Даль. Толковый словарь живого великорусского языка. Т. 4 [12, с. 369 (в изд. 1980 г.)].	Схема – образец; образ, отвлеченно от предмета.	–	–
6.	1977	1985	Математическая энциклопедия. Гл. ред. И.М. Виноградов. Т. 5 [19, стб. 301].	Схема из функциональных элементов – математическая модель реальных объектов, связанных с переработкой информации, в которых допускается многократное использование промежуточных результатов.	К подобным объектам относятся, например, – электронно-ламповые С., – сети нейронов, – некоторые виды вычислительных алгоритмов. Математически С. из ф. э. можно определить как ориентированный граф без циклов с помеченными ребрами и вершинами, множество вершин которого разбито на два подмножества. Вершины одного из них называются <i>входами</i> С. из ф. э.	Математика
7.	1976	1998	Большой энциклопедический словарь. Политехнический. – 4-е изд. Гл. ред. А.Ю. Ишлинский [5, с. 514].	Схема (наружный вид, форма, набросок, очерк) — совокупность элементов и цепей связи, выполняющих в изделии основные или вспомогательные функции, а также чертеж, являющийся частью конструкторской документации, разъясняющий основные, принципы и последовательность процессов при работе узла, прибора, устройства и т.п.	– Схемы выполняют с помощью условных графических обозначений и простых геометрических фигур, изображаемых без соблюдения масштаба, и их связей, устанавливаемых в соответствии со стандартами. Различают: – С. электрические; – С. гидравлические; – С. пневматические; – С. кинематические. В зависимости от назначения С. подразделяют на: – принципиальные, – функциональные, – структурные, – общие С. соединений, подключения и расположения.	Механика Горное дело Строительство
8.		2005	Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ. Базовый курс: учебник для 8 класса. – 3-е изд., испр. [26].	–	–	Информатика

Продолжение таблицы 2

9.	1997	2007	Философский энциклопедический словарь [31, с. 444].	Схема – фигура; форма, набросок, образец, обобщенный образ.	– метод, необходимый для того, чтобы сделать наглядным абстрактное понятие при помощи замещающих его наглядных представлений (Кант).	Философия
10.	2005 (3-е изд.)	2007	Босова Л.Л. Информатика. Учебник для 6 класса. 5-е изд. [9].	-	-	Информатика
11.	2008	2008	Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ. Базовый уровень: учебник для 11 класса [25].	-	-	Информатика
12.	2003 (2-е изд.)	2009	Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ. Базовый уровень: учебник для 10 класса. – 5-е изд. [24]	-	-	Информатика
13.	2011	2011	Энциклопедия школьной информатики. Под ред. И.Г. Семакина [30].	-	-	Информатика
14.	2010 (2-е изд.)	2012	Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ: учебник для 9 класса. – 6-е изд. [27]	-	-	Информатика
15.	2013	2013	Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика: учебник для 7 класса [6]	-	-	Информатика
16.	2013	2013	Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика: учебник для 8 класса [7]	-	-	Информатика
17.	2013	2013	Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика: учебник для 9 класса. Ч. 1 [8, с. 61].	Схема – это представление некоторого объекта в общих, главных чертах с помощью условных обозначений.	-	Информатика
18.	Еще не издан	Еще не издан	Большая российская энциклопедия. Отв. ред. С.Л. Кравец [4].	-	-	

Таблица 3

**Определения понятия «блок-схема»
в порядке его хронологического развития**

№	Год первого издания	Год цитируемого издания	Источник	Определение	Сопутствующие определения	Область применения
1.	1893	1893	Энциклопедический словарь. Т. IV. Издатели Ф.А. Брокгауз (Лейпциг) и И.А. Ефрон [29].	-	-	-
2.	1927	1927	Большая советская энциклопедия. Гл. ред. О.Ю. Шмидт [2].	-	-	-
3.	1927	1970	Большая советская энциклопедия. Гл. ред. А.М. Прохоров. Т. 25. – 3-е изд. [3, с. 121]	Структурная С. (блок-схема) определяет осн. функциональные части изделия (установки), их назначение и взаимосвязи; она разрабатывается при проектировании (конструировании) изделия, раньше С. др. типов, и используется при изучении структуры изделия и программы его работы, а также во время его эксплуатации.	-	Проектирование, конструирование
4.	1949 (Под общ. ред. С.П. Обнорского)	1973	Ожегов С.И. Словарь русского языка. – 10-е изд. (1973 г. под ред. Н.Ю. Шведовой [20]).	-	-	-
5.	1977	1977	Математическая энциклопедия. Гл. ред. И.М. Виноградов. Т. 1 [18, с. 504].	Блок-схема – система подмножеств конечного множества, удовлетворяющая некоторым условиям, связанным с частотой появления пар элементов множества в подмножествах системы.	-	Математика
6.	1863	1980	Владимир Даль. Толковый словарь живого великорусского языка. Т. I [13].	-	-	-

Продолжение таблицы 3

7.	1976	1998	Большой энциклопедический словарь. Политехнический. Гл. ред. А.Ю. Ишлинский [5].	-	-	-
9.		2005	Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ. Базовый курс: учебник для 8 класса. – 3-е изд., испр. [26].	-	-	-
10.	2005	2005	Большая российская энциклопедия. Отв. ред. С.Л. Кравец. Т. 3 [4, с. 605].	Блок-схема – система B подмножеств конечного множества V , удовлетворяющая некоторым условиям, связанным с частотой появления пар элементов множества V в системе B .	-	Математика
11.	1997	2007	Философский энциклопедический словарь [31].	-	-	-
12.	2005 (3-е изд.)	2007	Л.Л. Босова. Информатика. Учебник для 6 класса. – 5-е изд. [9, с 187].	Блок-схема – форма записи алгоритма, при которой для обозначения различных шагов алгоритма используются геометрические фигуры: овал (начало и конец), параллелограмм (ввод / вывод), ромб (принятие решения) и прямоугольник (выполнение действия). Стрелки, связывающие эти фигуры, задают порядок выполнения соответствующих шагов.	-	Информатика
13.	2008	2008	Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ. Базовый уровень: учебник для 11 класса [25].	-	-	-
8.	2003 (2-е изд.)	2009	Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ. Базовый уровень: учебник для 10 класса. – 5-е изд. [24].	-	-	-
14.	2011	2011	Энциклопедия школьной информатики. Под ред. И.Г. Семакина [30, с. 233].	Блок-схема алгоритма – это графическое описание алгоритма как последовательности действий. Описание алгоритма с помощью блок-схем осуществляется рисованием последовательности функциональных блоков, каждый из которых подразумевает выполнение определенного действия алгоритм.	-	Информатика

Продолжение таблицы 3

15	2010 (2-е изд.)	2012	Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ: учебник для 9 класса. – 6-е изд. [27].	-	-	Информатика
16.	2013	2013	Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика: учебник для 7 класса [6].	-	-	Информатика
17.	2013	2013	Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика: учебник для 8 класса [7, с. 59]	Блок-схема представляет собой графический документ, дающий представление о порядке работы алгоритма.	Блок-схема – самый распространенный способ записи алгоритмов	Информатика
18.	2013	2013	Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика: учебник для 9 класса. Ч. 1 [8, с. 61].	-	-	Информатика

Современной науке сложно представить однозначное определение понятия «блок-схема». Из табл. 1–3 видно, что существуют различные подходы к определению понятий «блок», «схема» и «блок-схема» – в зависимости от контекста области, в которой они рассматриваются. Остановимся на анализе существующих понятий в контексте методики преподавания информатики.

Из табл. 1 видно, что областями применения термина «блок» являются, в основном – механика, политика и строительство. Отметим изменение толкования слова «блок» с XIX по XXI вв.

Блок – это:

- 1) часть чего-либо;
- 2) простейшая машина;
- 3) простой механизм в форме колеса;
- 4) механизм для подъема тяжестей;
- 5) часть такого механизма.

Отсюда заключаем, что блок во всех определениях – простейший ме-

ханизм, часть. Отметим, что в приведенных в табл. 1 учебниках не дается определения понятия «блок». Однако в информатике слово «блок» используется для определения системного блока компьютера – основной части персонального компьютера [6, с. 63], а также блока питания, который преобразует ток электрической сети в ток, подходящий для внутренних компонентов компьютера [6, с. 64]. В первом случае слово «блок» используется в значении механизм, во втором – как часть механизма. Действительно, блок питания является составной частью системного блока.

Из табл. 2 видно, что определения понятия «схема» ближе к тому понятию, которое мы используем в информатике (через понятие «блок-схема»). Рассмотрим развитие этого понятия подробнее.

В XIX в. понятие «схема» использовалось в основном в области механики, электрики, пневматики, гидравлики.

Схема понималась как совокупность частей устройства (или как чертеж, разъясняющий принцип работы этого устройства). В XX в. математический словарь определяет схему как математическую модель реального объекта, а философский – как фигуру, обобщенный образ. И, наконец, в XXI в. в учебниках по информатике дается определение схемы как представления некоторого объекта в общих, главных чертах с помощью условных обозначений (см. табл. 2).

Таким образом, человечество на протяжении полутора веков подготавливалось к естественному восприятию понятия «блок-схема». Нами проанализированы существующие определения понятий «блок» и «схема» в контексте методики преподавания информатики. Теперь рассмотрим различные определения понятия «блок-схема», а также предпримем попытку дать авторскую оценку данного определения и раскрыть его, используя школьную учебную литературу, методическую литературу, научную литературу и интернет-источники. Далее будут представлены некоторые определения данного понятия.

Прежде всего, необходимо отметить, что мы как преподаватели имеем в виду под понятием «блок-схема». Для этого обратимся к «Энциклопедии школьной информатики»: «Блок-схема алгоритма – это графическое описание алгоритма как последовательности действий. Описание алгоритма с помощью блок-схем осуществляется рисованием последовательности функциональных блоков, каждый из которых подразумевает выполнение определенного действия алгоритма» [30, с. 223]. Отметим, что приведенное выше

определение требует более детального анализа. Сейчас можно сделать обзор нескольких определений понятия «блок-схема» из разных источников.

Рассмотрим более подробно значения рассматриваемых терминов. Для этого сначала обратимся к Толковому словарю русского языка С.И. Ожегова и Н.Ю. Шведовой.

БЛОК... и **БЛОК** -... *Первая часть сложных слов со знач.:* 1) относящийся к блокировке, напр. *блок-аппарат, блокпост*; 2) относящийся к блоку² (во 2 и 3 знач.), напр. *блок-батарея, блок-бокс, блок-рама* [21, с. 51].

БЛОК², -а, м. <...> 3. Часть сооружения, механизма, изделия, представляющая собой группу отдельных функционально объединенных элементов, частей. *Б. цилиндров. Б. электропитания* <...> [21, с. 51]).

СХЕМА, -ы, ж. 1. Совокупность взаимосвязанных частей какого-н. устройства, прибора, узла, а также чертеж, разъясняющий принципы работы такого устройства. *Общая с. работы узла. С. радиоприемника. С. телефонного аппарата.* 2. Изложение, описание, изображение чего-н. в главных чертах. *С. сочинения. Герой фильма – ходячая с.* (перен.: представлен схематически, упрощенно). || прил. **схемный**, -ая, -ое (к 1 знач.) [21, с. 782].

Рассмотрев значения корней слов, составляющих изучаемое нами понятие, можно составить его обобщенное определение: блок-схема – это чертеж, представляющий собой совокупность взаимосвязанных частей – блоков. Но по данным определениям мы не можем конкретизировать, что именно разъясняет эта блок-схема: устройство, прибор или узел, поэтому обратимся к другим источникам.

В соответствии с ГОСТом 19.701-90 – «Схемы алгоритмов, программ данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения» схема – это графическое представление определения, анализа или метода решения задачи, в котором используются символы для отображения операций, данных, потока, оборудования и т.д. [15]. Также, блок-схема – это распространенный тип схем (графических моделей), описывающих алгоритмы или процессы, в которых отдельные шаги изображаются в виде блоков различной формы, соединенных между собой линиями, указывающими направление последовательности [10].

В представленном выше определении мы видим более полное истолкование понятия «блок-схема». В соответствии с этим, мы можем составить новое определение, объединив ранее сформулированное нами с информацией, полученной из интернет-источников и ГОСТа. Таким образом, блок-схема – это графическое описание алгоритмов или процессов, представляющее собой совокупность взаимосвязанных блоков различной формы, изображающих отдельные шаги. Под алгоритмом понимаем метод решения задачи.

Теперь обратимся к школьным учебникам. Согласно Федеральному базисному учебному плану и примерным учебным планам для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования [28, с. 9], на основании которых имеем опыт преподавания, обучение информатике начинается с 8 класса.

При изложении школьного курса информатики определение блок-схемы представляется через определение алгоритма. Впервые термин «алгоритм»

вводится в 8 классе. В разделе «Словарь терминов» учебника «Информатика и ИКТ» для 8 класса Н.Д. Угриновича читаем, что алгоритм – это «последовательность понятных исполнителю (например, компьютеру) команд, которые обеспечивают решение задачи (вычисление результата)» [26, с. 203].

В учебнике для 9 класса «Информатика и ИКТ» Н.Д. Угриновича автор не приводит это определение, а сначала описывает его: «Во многих отраслях человеческой деятельности для достижения требуемого результата используются **алгоритмы**». Далее на примерах алгоритмов из различных областей человеческой деятельности и знаний автор представляет основные свойства алгоритма: результативность, дискретность, массовость, детерминированность, выполнимость и понятность. И лишь затем читатель знакомится с определением данного понятия, которое отражает основные свойства алгоритма. Следовательно, алгоритм – это описание детерминированной последовательности действий, направленных на получение из исходных данных результата за конечное число дискретных шагов с помощью понятных исполнителю команд [27, с. 107].

Перейдем к рассмотрению понятия «блок-схема». Детальный анализ учебника для 9 класса «Информатика и ИКТ» Н.Д. Угриновича показал, что автор не приводит точного определения блок-схемы, однако указывает на ее состав и функции. «Блок-схема позволяет сделать алгоритм более наглядным и выделяет основные алгоритмические структуры (линейная, ветвление, выбор и цикл)», по блок-схеме легко проследить выполнение алгоритма, так как элементы блок-схемы соединены

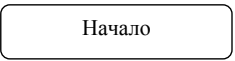
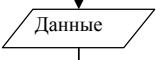


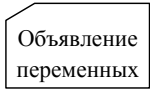
стрелками, указывающими шаги выполнения алгоритма [27, с. 108].

Приведем таблицу, в которой автор рассматриваемого выше учебника по-

казывает, что элементы алгоритма – это геометрические фигуры, в которых записан программный код.

Таблица 4

Элементы блок-схем

Элемент блок-схемы	Назначение элемента блок-схемы
	Прямоугольник с закругленными углами, применяется для обозначения начала или конца алгоритма
	Параллелограмм, предназначен для описания ввода или вывода данных, имеет один вход сверху и один выход внизу
	Прямоугольник, применяется для описания линейной последовательности команд, имеет один вход сверху и один выход внизу
	Ромб, служит для обозначения условий в алгоритмических структурах «ветвление» и «выбор», имеет один вход сверху и два выхода (налево, если условие выполняется, и направо, если условие не выполняется)
	Прямоугольник со срезанным углом, применяется для объявления переменных или ввода комментариев

Далее в главе «Моделирование» одновременно используется система блок-схема рассматривается как информационная модель, в которой

одновременно используется система графических элементов и знаковая система [27, с. 146-147].

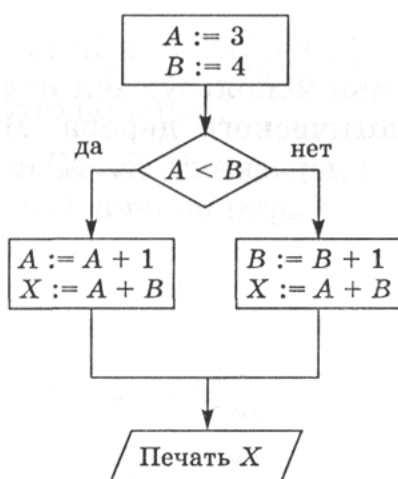


Рис. 1. Информационная модель – блок-схема алгоритма

В учебнике для 10 класса Н.Д. Угриновича «Информатика и ИКТ» автор в двух главах предлагает две темы для изучения – информационные технологии и коммуникационные технологии [24]. Здесь термин «блок-схема» не рассматривается.

В учебнике для 11 класса того же автора алгоритм рассматривается как информационная модель процесса решения задачи. При разработке алгоритма используется язык блок-схем. Блок-схема позволяет сделать алгоритм более наглядным и выделить в нем основные алгоритмические структуры (ветвление, линейность, цикл и др.) Здесь тоже не приводится конкретное определение блок-схемы [25, с. 85].

Далее в главе 5 «Повторение. Подготовка к ЕГЭ. Тесты по темам курса “Информатика и ИКТ”» приводятся задания нарисовать блок-схему какой-либо алгоритмической структуры. Здесь блок-схему понимаем, как язык записи алгоритмической структуры [25, с. 146].

Итак, в результате проведенного сравнительного описания и анализа, можно сделать следующие выводы. Понятие «блок-схема» является достаточно сложным. В ходе исследования различных источников нами получено следующее определение: блок-схема – это графическое описание алгоритма, представляющее собой совокупность блоков (различных геометрических фигур, содержащих программный код), каждый из которых означает выполнение определенного действия алгоритма.

Теперь, после рассмотрения интернет-источников, словарей, печатных публикаций и школьных учебников

обратимся к общей концепции школьного образования. Речь идет об Основной образовательной программе ОС «Школа 2100».

При анализе этой программы для начальной школы отмечаем, что уже в первом классе на уроке математики, где одним из основных видов деятельности учащихся является познавательная деятельность, ученик сталкивается с алгоритмами [23, с. 2 (35)]. Так, школьник «учится понимать и объяснять простейшие алгоритмы, заданные педагогом». Изучаемые главы – 1 и 2, темы уроков:

- Цвет. Знакомство с радугой;
- Форма;
- Размер;
- Признаки предметов;
- Порядок;
- Отношения «равно – неравно»;
- Отношения «больше – меньше»;
- Прямая и кривая линии. Луч [14, с. 2–21].

Во втором классе уже происходит формирование первичных знаний об алгоритме и блок-схеме, а также ученик может составлять и выполнять порядок действий в алгоритме, читать простейшие блок-схемы заданных алгоритмов. Для примера рассмотрим подробнее урок на тему «Алгоритм. Блок-схема» [11]. Цель урока – познакомить детей с записью алгоритма действий в виде блок-схемы.

Перед учеником стоят следующие познавательные задачи: формирование знаний об алгоритме и блок-схеме; умение составлять и выполнять порядок действий в алгоритме; научиться читать простейшие блок-схемы заданных алгоритмов. Заметим, что ученики уже знают из курса информатики, что алгоритм – это порядок действий.

Но на данном этапе они узнают, что означает слово «алгоритм», как этот термин связан с математикой и чем отличается математический алгоритм от тех алгоритмов, с которыми ученики уже встречались на уроках информатики [11]. В игровой форме учитель с помощью сказки о Кошце Бессмертном приводит учеников к выводу, что план, порядок действий нужен и важен для достижения цели. Так, чтобы Кошца победить, надо найти дуб, на дубе – ларец, в ларце будет заяц, в зайце – утка, в утке – яйцо, а в яйце – игла. Это смерть Кощеева (действия нельзя убирать либо менять местами).

Далее рассматривается порядок действий в игровой задаче «Пройти по болоту с кочками» – решить при-

мер $40:4=10*3=30$; $5=6*10=60$, в котором каждое действие соответствует шагу алгоритма. Затем учитель представляет рисунок с указанием, что это и есть блок-схема алгоритма. Далее ученики уже самостоятельно выполняют действия по блок-схеме, учатся различать математические и нематематические блок-схемы. Таким образом, к концу урока ученики знают, что такое математический алгоритм; что алгоритмы бывают математические и нематематические; умеют читать и составлять блок-схемы алгоритмов; умеют применять алгоритмы при решении примеров и задач.

Приведем пример из учебника Л.Г. Петерсона «Математика» для 2 класса [22, с. 66].

Игра: «Вычислительные машины»

Выполни вычисления по алгоритму, заданному блок-схемой.

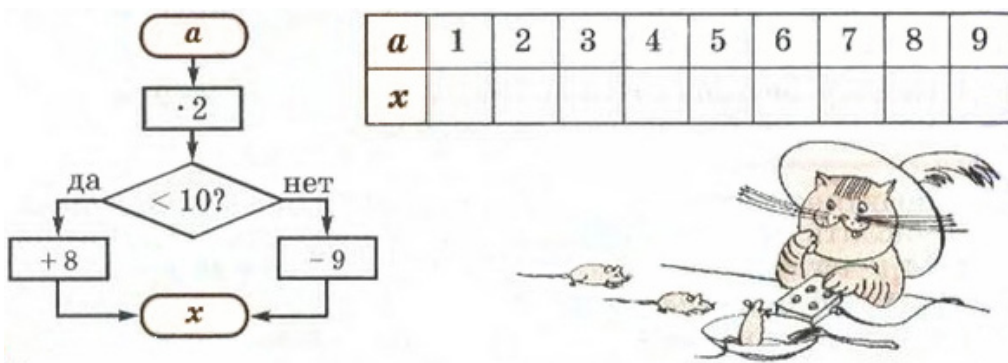


Рис.2. Игра «Вычислительные алгоритмы»

Отсюда можем сделать вывод, что уже на начальной ступени математического образования ученик знакомится с понятием «блок-схема» и начинает активно его использовать.

Приведем выводы по табл. 1–3. Нами рассмотрены некоторые источники с XIX в. по настоящее время. Раз-

витие понятия «блок» начинается из области механики, где блок рассматривается как часть механизма, системы. При этом вид механизма и область его применения может варьироваться. На данном этапе блок понимается как составная часть какой-либо конструкции. В математическом словаре читаем опре-

деление блок-схемы как системы подмножеств конечного множества. Естественно, это определение не относится к области механики, но в целом можем отметить, что общий смысл рассматриваемого определения – система. Это определение перекликается с определениями блока из области механики. Из всего выше сказанного делаем вывод, что блок есть составная часть системы (блок-схемы). Значит, можно считать, что блок-схема – это графическое описание алгоритма, представляющее собой специфическую систему блоков (различных геометрических фигур, содержащих программный код), каждый из которых означает выполнение определенного действия алгоритма.

Несмотря на всю сложность и многогранность определения «блок-схема», уже на начальной ступени математического образования учащиеся знакомятся с понятием «блок-схема» и начинают активно его использовать.

Далее в процессе обучения в средней и старшей школе блок-схемы могут применяться для решения как вычислительных, так и невычислительных задач, задач на логику. Эффективность использования блок-схем в учебном процессе при решении невычислительных задач показана в нашей работе [17, с. 82–90].

Говоря о межпредметных связях информатики с другими предметами, следует отметить также примеры блок-схемного оформления некоторых правил русского правописания. В нашей работе [16, с. 116–121] было предложено исследование на применение блок-схем для решения «невычислительных» задач, показывающее, как в доступной форме представить правила из различных областей знания.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Большая Советская Энциклопедия: в 30 т. – Т. 3: Бари – Браслет / гл. ред. Прохоров А.М. 3-е изд. – М., 1970. – 640 с.
2. Большая Советская Энциклопедия: в 30 т. – Т. 6: Бессарабия – Больм / гл. ред. О.Ю. Шмидт. 1-е изд. Акционерное общество «Советская энциклопедия». – М., 1927. – 832 стб.
3. Большая Советская Энциклопедия: в 30 т. – Т. 25: Струнино – Тихорецк / гл. ред. А.М. Прохоров. 3-е изд. – М., 1976. – 600 с. с илл. 27 илл., 3 л. карт.
4. Большая российская энциклопедия: в 30 т. – Т. 3. «Банкетная компания» 1904 – Большой Иргиз / председатель Науч.-ред. Совета Ю.С. Осипов. Отв. ред. С.Л. Кравец. – М., 2005. – 767 с.: илл.: карт.
5. Большой энциклопедический словарь. Политехнический / Гл. ред. А.Ю. Ишлинский. 4-е (репринтное) изд. – М., 1998. – 656 с.
6. Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика: учебник для 7 класса. М., 2013. – 224 с.: илл.
7. Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика: учебник для 8 класса. М., 2013. – 155 с.: илл.
8. Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика: учебник для 9 класса: в 2 ч. – Ч. 1. – М., 2013. – 244 с.: илл.
9. Босова Л.Л. Информатика. Учебник для 6 класса. 5-е изд. – М., 2007. – 208 с.: илл.
10. Блок-схема [Электронный ресурс]. – URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Блок-схема> (дата обращения: 19.12.2012).
11. Васильева И.Е. Конспект урока по математике. Тема «Алгоритм. Блок-схема» [Электронный ресурс]. – URL: <http://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/matematika/konspekt-uroka-po-matematike-tema-algoritm-blok-shema> (дата обращения: 08.02.2013).
12. Даль В.И. Толковый словарь живого великорусского языка. – М., 1980. Т. 4. Р–Я. – 683 с.

13. Даль В.И. Толковый словарь живого великорусского языка. – М., 1978. Т. 1. А–З. – 699 с.
14. Демидова Т.Е. Моя математика. 1 класс: в 3 ч. – Ч. 1. – М., 2005. – 80 с. ил.
15. Единая система программной документации: схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения. ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) [Электронный ресурс]. – URL: <http://cert.obninsk.ru/gost/282/282.html> (дата обращения: 22.01.2013).
16. Зверева Д.А., Кузнецова Т.И. Блок-схемное представление правил русской орфографии как средство повышения эффективности изучения правописания // Вестник ЦМО МГУ. Серия «Филология. Культурология. Педагогика. Методика». 2012. № 3. – С. 116–121.
17. Кузнецова Т.И., Зверева Д.А. Блок-схемное моделирование невычислительных задач как средство оптимизации их решения // Вестник Московского государственного областного университета. Серия «Физика – Математика». – 2012. – № 2. – С. 82–90.
18. Математическая энциклопедия / Ред. коллегия: И.М. Виноградов (глав. ред.) [и др.]. – Т. 1. А–Г. – М., 1977. – 1152 стб. (576 с.)
19. Математическая энциклопедия / Ред. коллегия: И.М. Виноградов (глав. ред.) [и др.]. – Т. 5. С–Я. – М., 1985. – 1246 стб. (623 с.)
20. Ожегов С.И. Словарь русского языка / под ред. Н.Ю. Шведовой. 10 изд., стереотипное. – М., 1973. – 846 с.
21. Ожегов С.И. и Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка: 80 000 слов и фразеологических выражений / Российской академия наук. Институт русского языка им. В.В. Виноградова. 4-е изд., доп. – М., 1999. – 944 с.
22. Петерсон Л.Г. Математика. 2 класс: в 3 ч. – Ч. 2. – М., 2005. – 112с.
23. Примерное тематическое планирование уроков математики в 1-м классе (1–4) из расчета 4 часа в неделю (132 часа) [Электронный ресурс]. – URL: http://www.school2100.ru/upload/predmety/temat_plan.tabl.pdf (дата обращения: 30.06.2013).
24. Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ. Базовый уровень: учебник для 10 класса. – 5-е изд. – М., 2009. – 212 с.: илл.
25. Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ. Базовый уровень: учебник для 11 класса. – М., 2008. – 188 с.: илл.
26. Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ. Базовый курс: учебник для 8 класса. – 3-е изд., испр. – М., 2005. – 205 с.: илл.
27. Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ: учебник для 9 класса. – 6-е изд. – М., 2012. – 295 с.: илл.
28. Федеральный компонент государственного стандарта общего образования. Часть I [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ed.gov.ru/ob-edu/noc/rub/standart/> (дата обращения: 01.12.2012).
29. Энциклопедический словарь. – Т. IV. Битбург – Босха. Издатели Ф.А. Брокгауз (Лейпциг), И.А. Ефрон. – СПб, Типо-Литография И.А. Ефрона, 1893. – 472 с.
30. Энциклопедия школьной информатики / Под ред. И.Г. Семакина. – М., 2011. – 400 с.
31. Философский энциклопедический словарь / ред.-сост. Е.Ф. Губский, Г.В. Кораблева, В.А. Лутченко. – М., 2007. – 576 с.