

УДК 372.800.4
ББК 4426.32-25

ГСНТИ 14.25.09

Код ВАК 13.00.02

Гребнева Дарья Михайловна,

старший преподаватель, кафедра информатики, Нижнетагильская государственная социально-педагогическая академия; 622031, Свердловская обл. г. Нижний Тагил, ул. Красногвардейская, д. 57; e-mail: grebdash@gmail.com

**МОДЕЛЬ ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ УЧАЩИХСЯ 7-9 КЛАССОВ
НА ОСНОВЕ СЕМИОТИЧЕСКОГО ПОДХОДА**

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: модель обучения; семиотический подход; дидактические принципы; обучение программированию; критерии оценивания

АННОТАЦИЯ. Представлена модель обучения программированию на основе семиотического подхода. Основная идея данной модели заключается в установлении связи содержания, средств и методов обучения программирования с процессом семиозиса. Выделены основные требования к организации учебного процесса и описаны этапы обучения программированию (формулировка учебной задачи – построение алгоритма с помощью знаково-символических средств – работа автомата).

Grebneva Daria Mikhailovna,

Senior Lecturer, Department of Computer Science, Nizhny Tagil State Social Pedagogical Academy, Nizhny Tagil, Russia.

**THE MODEL OF TEACHING PROGRAMMING OF 7-9 GRADES STUDENTS
BASED ON THE SEMIOTIC APPROACH**

KEY WORDS: the model of teaching; semiotic approach; didactic principles; teaching of programming; criteria of evaluation.

ABSTRACT. The model of teaching programming with the help of semiotic approach is described in this article. The main idea of the model is the connection of content, means and methods of teaching of programming with the process of semiosis. The basic requirements to the educational process are shown. The stages of teaching of programming which are formulations of a task, design the algorithm with the help of symbolical means and working of automate are described.

В период всеобщей компьютеризации и глобальной информатизации возникает проблема общения человека с компьютерными системами, основу которых составляют системы знаков (текстовые, графические, звуковые). Для работы с ними используются формальные языки, в том числе языки программирования. В связи с этим программирование является неотъемлемой частью школьного курса информатики и информационно-коммуникационных технологий, которая играет важную роль в формировании умений учащихся адекватно воспринимать и структурировать информацию, представленную в знаковой форме. Процессы интерпретации знаков и знаковых систем, а также процессы взаимодействия человека с различными техническими устройствами изучаются семиотикой – наукой о знаках.

Основы семиотики изначально разрабатывались в философии и лингвистике (Ч. Морис, Ч. С. Пирс, Ф. де Соссюр), однако в связи с увеличением сложности знаковых систем семиотический подход постепенно становится общеметодологическим и развивается в междисциплинарных областях знаний (теория коммуникаций, кибернетика, компьютерная лингвистика).

Проблеме использования идей и принципов семиотики в образовательном процессе

посвящены работы А. А. Веряева, А. Б. Соломоника, В. И. Фомина. Вопросы реализации идей и принципов семиотики в обучении информатике находят отражение в исследованиях Н. А. Кургановой, Н. И. Рыжовой, в которых отмечается эффективность применения семиотического подхода к обучению взаимодействию учащихся со сложными знаково-символическими системами. В статье предложена модель обучения программированию учащихся 7-9 классов на основе семиотического подхода.

Под моделью обучения мы будем понимать «схему или план действий педагога при осуществлении учебного процесса, чью основу составляет преобладающая деятельность учащихся, которую организует, выстраивает учитель» [3].

Обучение программированию по своей сути является обучением учащихся работе с разными знаково-символическими системами. Практика показывает, что такое обучение ведется по схеме: формулировка задачи – построение алгоритма с помощью знаково-символических средств – работа автомата. Для повышения мотивации учащихся при формулировке учебных задач необходимо исходить из проблемных ситуаций, возникающих вне предметной области программирования (в области естественных наук, техники, экономики и др.).

Затем ставится цель решения этих задач средствами языка программирования. В результате программа выполняется исполнителем (например, роботом).

Разработанная модель обучения учащихся программированию на основе семиотического подхода опирается на следующие основания.

1. Основные идеи семиотического подхода к обучению программированию – связь содержания, методов и средств обучения программированию с процессом семиозиса, рассмотрение языка программирования как знаковой системы.

2. Системное соблюдение дидактических принципов – контекстуального понимания знака, учета ведущего канала восприятия информации учащимися, изучения знаковых систем по возрастающим степеням абстрактности, полифункциональности знака, триединства представлений.

3. Разбиение основной цели – обучение программированию на несколько задач: развитие учебной мотивации, знаково-символической деятельности, предметных знаний и умений учащихся.

3. Соотнесение процесса решения учебных задач по программированию со структурой знаково-символической деятельности (замещение, кодирование, схематизация, моделирование).

4. Обеспечение оптимальных условий для эффективного овладения программированием учащимися в соответствии с принципами семиотического подхода и особенностями программирования как предметной области.

5. Выделение критериев оценки уровня владения программированием учащимися (уровень развития учебной мотивации, знаково-символической деятельности, предметных знаний и умений).

Графическое представление итоговой модели процесса обучения программированию на основе семиотического подхода приведено на рис. 1.

Построенная модель обучения информатике учащихся 7–9 классов позволила выявить и исследовать связи между дидактическими реалиями, определить задачи, методологические, технологические и человеческие ресурсы достижения поставленной цели – повышение эффективности обучения программированию. Согласно этому в нашей модели мы выделяем четыре блока: методологический, целевой, содержательно-деятельностный и диагностический (рис. 1).

Методологический блок. Методологические основания исследования про-

блемы обучения программированию представляют собой систему принципов и способов организации теоретической и практической деятельности.

Принципы семиотического подхода к обучению программированию (принцип контекстуального понимания знака, принцип учета ведущего канала восприятия, принцип изучения знаковых систем по возрастающим степеням абстрактности, принцип полифункциональности знака, принцип триединства представлений), положенные нами в основу разработки модели, влияют на целевой, содержательно-деятельностный и диагностический компоненты учебного процесса.

Влияние семиотического подхода на **целевой блок** модели заключается во включении знаково-символических действий в задачи обучения программированию. Это связано со спецификой работы учащихся с учебными объектами (среда программирования, схема сборки, робот), предполагающей постоянный переход учащихся между разными знаково-символическими системами и требующей высокого уровня развития действий замещения, кодирования, схематизации и моделирования.

Содержательно-деятельностный блок строится с учетом структуры знаково-символической деятельности и рассмотрения языка программирования как знаковой системы.

В **диагностическом блоке** применяются специальные задания на оценку знаково-символических действий (замещение, кодирования, схематизации, моделирования).

Таким образом, применительно к построению модели обучения программированию семиотический подход позволил:

– сформулировать цель – обучение программированию с учетом значимости знаково-символической деятельности для его успешного освоения учащимися;

– выделить особенности обучения программированию на основе связи содержания, методов обучения с процессом семиозиса;

– определить требования к организации учебного процесса с учетом принципов семиотики;

– рассмотреть структуру подготовки учащихся по программированию с позиции их знаково-символической деятельности с учебными объектами.

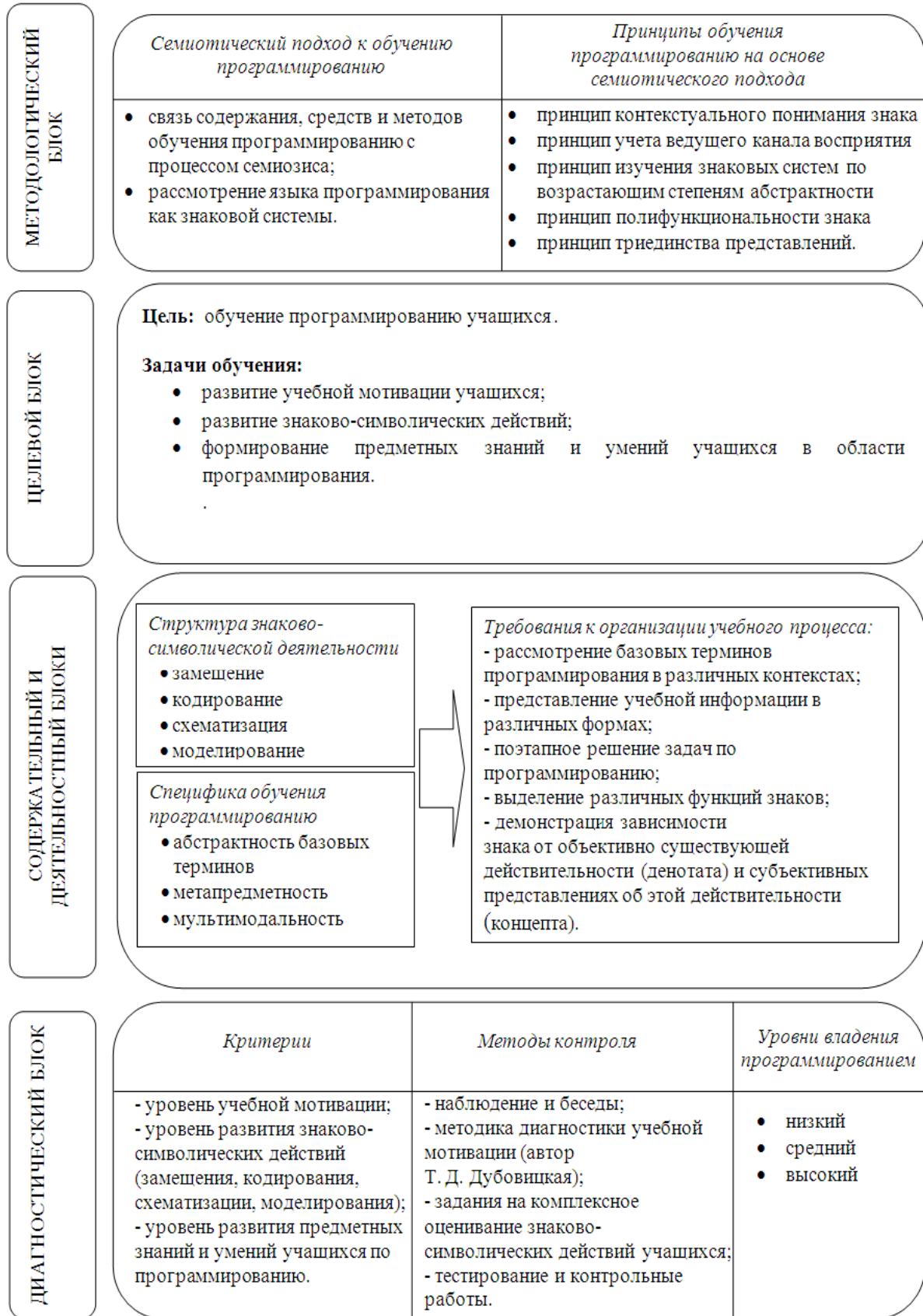


Рис. 1. Модель обучения программированию учащихся 7-9 классов программированию на основе семиотического подхода

Целевой блок модели обучения содержит цель и задачи обучения программированию на основе семиотического подхода. Вначале устанавливается общая идеология обучения программированию, в соответствии с которой определяются цели и проектируются задачи, ориентированные на комплексное развитие учебной мотива-

ции, знаково-символической деятельности, предметных знаний и умений учащихся.

Задачи обучения программированию соотносятся с принятыми во ФГОС личностными, метапредметными и личностными результатами (табл. 1), которые структурированы по ключевым задачам общего образования, отражающим индивидуальные, общественные и государственные потребности.

Таблица 1.

Соотношение задач обучения программированию с результатами обучения по ФГОС

Задачи обучения программированию	Результаты по ФГОС
Развитие учебной мотивации	Личностные
Развитие знаково-символических действий	Метапредметные
Развитие знаний и умений по программированию	Предметные

Учебная мотивация – одна из важнейших составляющих эффективного обучения в школе, под которой понимают частный вид мотивации, включенный в деятельность учения, учебную деятельность [11]. На основе учебной мотивации происходит становление ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию.

В качестве метапредметных результатов обучения информатике во ФГОС выделяются умения создавать, применять и преобразовывать знаки, символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

Благодаря целевому блоку осуществляется целевая функция модели, обеспечивающая ориентацию и мотивацию участников учебного процесса. В соответствии с вышеназванными целями и задачами определен содержательно-деятельностный блок модели обучения программированию.

Содержательно-деятельностный блок модели определяет основные требования к организации учебного процесса: рассмотрение базовых терминов программирования в различных контекстах, представление учебной информации в различных формах, поэтапное решение задач по программированию, выделение различных функций знаков, демонстрация зависимости знака от объективно существующей действительности (денотата) и субъективных представлениях об этой действительности (концепта).

1. Рассмотрение базовых терминов программирования в различных контекстах. Большинство базовых терминов программирования (исполнитель, алгоритм, функция, процедура, массив) активно используются в других предметных областях (математика, физика, биология). Согласно ФГОС, умение правильно использовать в речи термины в различных контекстах яв-

ляется одним из направлений достижения метапредметных образовательных результатов. Примерами упражнений на работу с понятиями могут быть следующие: с помощью кругов Эйлера изобразить соотношение понятий «функция», «математическая функция» и «функция пользователя»; классифицировать понятия «исполнитель», «калькулятор», «исполнитель-вычислитель», «компьютер», «робот-пылесос», «робот-манипулятор».

2. Представление информации в различных формах. Во время организации и проведения уроков программирования учителю необходимо учитывать особенности всего класса и каждого учащегося в отдельности. Для визуалов можно создать презентацию или подобрать видеофрагмент, показывающий правильное выполнение задания. Для аудиалов произнести новый материал вслух, обсудить его, подготовить аудиозапись или сопроводить видеоряд звуком. Для кинестетиков делать акцент на конструирование роботов.

3. Поэтапное решение задач по программированию. Полный цикл решения задач по программированию может представлять собой следующую последовательность: формулировка учебной задачи, построение алгоритма с помощью знаково-символических средств, реализация алгоритма в работе автомата.

А. Формулировка учебной задачи. Главная задача данного этапа – создание мотивации учеников на решение поставленной задачи. Для повышения интереса учащихся можно включать в содержание задачи исторические факты, практически значимые примеры, использовать фрагменты сказок или других популярных литературных произведений. Например: «Одним из самых популярных роботов в настоящее время является робот-пылесос (iRobot). Основная траектория движения робота – ок-

ружность. Представьте, что вы – программист, и вам поручено написать программу, которая заставляет робота ехать по окружности».

Б. Построение алгоритма с помощью знаково-символических средств. При графическом описании алгоритма используют геометрические фигуры (блоки) для обозначения каких-либо команд, связи между блоками изображаются в виде стрелок. Блок-схемы алгоритма имеют свои условные обозначения и строятся по определенным правилам. В связи с развитием технологии визуального моделирования изучение блок-схем актуально в настоящее время, поскольку дает учащимся первоначальное представление о потоке данных, компонентах, связях между компонентами. Положительным эффектом с точки зрения развития мотивации учащихся, выделения прагматического аспекта применения блок-схем является параллельное знакомство учащихся с одной из сред визуального программирования (среда Lego Mindstorms NXT, Microsoft Robotics Developer Studio). После работы в визуальной среде программирования учащиеся переходят к программированию на языке высокого уровня NXC в среде VixCC – текстовой среде программирования, основанной на стандартном языке C. Синтаксис языка NXC аналогичен синтаксису C и дополнен специальными функциями управления поведением робота (RotateMotor, SetSensor, ButtonPressed и др.).

В. Работа автомата. Реализация созданной программы в работе автомата позволяет учащимся изучать основные механические конструкции современных автоматов, разграничивать работу исполнителей в идеальном компьютерном пространстве и в реальном мире.

4. Выделение различных функций знаков. Знаки языка программирования могут выполнять репрезентативную, экспрессивную и прагматическую функцию. Репрезентативная функция заключается в соотношении знака с объектами, действиями, ситуациями. Так, знак `s: string` соотносится с некоторой строкой, которую вводит пользователь в процессе выполнения программы; знак `for(i=1; i<=10; i++)` обозначает действие повторения. Четкое выделение репрезентативной функции знаков учащимися развивает умение читать программный код и правильно выражать свои мысли, что особенно важно при защите проектов, публичных выступлениях. Экспрессивная функция связана с использованием знаково-символических средств для выражения эмоций, чувств. Выделение этой функции знаков, установление ассоциаций помогает учащимся более эффективно запоминать фак-

тический материал. Прагматическая функция означает рассмотрение знаков как средства практического воздействия на мир. Учащиеся должны иметь представление о том, что созданные программы применяются в повседневной жизни (управление лифтом, регулировка светофоров и др.) и имеют практическую значимость.

5. Демонстрация зависимости значения знака от объективно существующей действительности (денотата) и субъективных представлений об этой действительности (концепта). Учащиеся должны понимать, что знак выступает заместителем обозначаемого и у каждого субъекта может быть своя совокупность сведений об изучаемом объекте и его связях с другими объектами. Причем любой знак может мыслиться не только в связи с обозначаемым им объектом, но и в связи с тем, какой смысл может быть приписан этому знаку.

Диагностический блок вводится в модель с целью получения ориентировочной информации, позволяющей эффективно планировать учебную деятельность с учетом полученных результатов.

В процессе оценивания для определения уровня сформированности учебной мотивации используются методы наблюдения, беседы, опроса [2], для выявления уровня предметных знаний и умений по программированию – тестирование и контрольные работы. Знаково-символические действия оцениваются по результатам выполнения учащимися заданий, ориентированных на проверку уровня владения замещением, кодированием, схематизацией, моделированием. Примером таких заданий могут быть следующие.

1. Что обозначает изображенный знак? Почему?

2. Переведите предложенный программный код на естественный язык.

3. Действие программы представлено в виде черного ящика (дана определенная схема). Восстановите программный код.

4. Составить модель управления движением лифта между 1 и 2 этажом. Реализовать модель на языке программирования.

Согласно семиотическому подходу, восприятие учащимися информации, представленной в знаковой форме, зависит от их индивидуальных особенностей, имеющегося опыта, уровня знаний и умений. В связи с этим диагностика должна проводиться систематически для выявления начального уровня владения учащимися программированием, для определения динамики результатов обучения и коррекции учебного процесса.

Отличительной особенностью описанной модели обучения программированию является целенаправленное развитие учеб-

ной мотивации, знаково-символической деятельности, предметных знаний и умений учащихся с учетом идей и принципов семиотического подхода. Она может служить

ориентировочной основой для проектирования и практической реализации методики обучения программированию учащихся 7-9 классов.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гамезо М. В., Степаносова А. В., Хализева Л. М. Словарь-справочник по педагогической психологии. М. : Наука, 2001.
2. Дубовицкая Т. Д. Методика диагностики направленности учебной мотивации // Психологическая наука и образование. 2002. №2.
3. Кларин М. В. Инновации в мировой педагогике: обучение на основе исследования, игры и дискуссии (Анализ зарубежного опыта). Рига : Эксперимент, 1995.
4. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, М., 2010.

Статью рекомендует д-р пед. наук, проф. А. П. Усольцев.