

*На правах рукописи*

A handwritten signature in black ink, reading 'Гребнева' with a horizontal line at the end.

**ГРЕБНЕВА Дарья Михайловна**

**ОБУЧЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЮ  
НА ОСНОВЕ СЕМИОТИЧЕСКОГО ПОДХОДА**

13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания  
(информатика, уровень общего образования)

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

Екатеринбург – 2014

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Нижнетагильская государственная социально-педагогическая академия»

**Научный руководитель:**

кандидат педагогических наук, доцент

**Егорова Лилия Евгеньевна**

**Официальные оппоненты:**

**Долинер Леонид Исаевич,**

доктор педагогических наук, профессор,

ГАОУ ДПО Свердловской области «Институт развития образования»,

заведующий кафедрой информационных технологий

**Лапенок Марина Вадимовна,**

кандидат технических наук, доцент,

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный педагогический университет», заведующий кафедрой информатики,

информационных технологий и методики обучения информатике

**Ведущая организация:**

ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева»

Защита состоится «10» октября 2014 года в 14 час. 00 мин. на заседании диссертационного совета Д 212.283.04, созданного на базе ФГБОУ ВПО «Уральский государственный педагогический университет», адрес: 620151, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, 9а, ауд. I.

С диссертацией можно ознакомиться в диссертационном зале информационно-интеллектуального центра – научной библиотеке ФГБОУ ВПО «Уральский государственный педагогический университет» и на сайте Уральского государственного педагогического университета <http://science.uspu.ru>.

Автореферат разослан «\_\_» июля 2014 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Усольцев Александр Петрович

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

**Актуальность исследования.** Современное информационное общество массовой глобальной коммуникации обуславливает проблему взаимодействия человека с информационными системами, основу которого составляют системы знаков (символьные, текстовые, графические, аудиальные). Данный процесс формализуется средствами искусственных языков, в частности, языков программирования.

Как отмечают Н. Г. Салмина, А. В. Славин, Л. М. Фридман, в процессе познания окружающей действительности существенное значение имеют умения обучающихся работать с формализованной информацией, которые необходимо целенаправленно развивать, начиная со школы. Важную роль в этом процессе играет обучение программированию, которое является неотъемлемой частью школьного курса информатики.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) в основной школе основы программирования изучаются в 7-9 классах. К метапредметным результатам обучения программированию относятся умения создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных, познавательных и исследовательских задач.

Проблеме обучения программированию в базовом курсе информатики посвящены исследования С. А. Бешенкова, А. И. Газейкиной, А. Г. Гейна, М. П. Лапчика, И. В. Рожиной, И. Г. Семакина, Д. А. Слинкина. В работах подчеркивается значение алгоритмического мышления, коммуникативных умений, проектной деятельности в обучении программированию. Вместе с тем проблема обучения учащихся знаково-символическим действиям, характерным для формализации, алгоритмизации и программирования, остается недостаточно исследованной. В связи с этим, как показывает анализ школьной практики, при обучении программированию до сих пор возникают значительные трудности. Таким образом, проблема взаимодействия человека со знаками и знаковыми системами является актуальной.

Знаки и знаковые системы являются предметом исследования семиотики. Основы семиотики как науки 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, К. Р. Пиотровской, А. Б. Соломоника. Вопросы реализации идей и принципов семиотики в обучении информатике находят отражение в исследованиях К. И. Баумане, Н. А. Кургановой, Э. В. Миндзаевой, Н. И. Рыжовой, В. И. Фомина, в которых отмечается эффективность применения семиотического подхода к развитию умений обучающихся работать со сложными знаково-символическими системами при изучении учебных дисциплин.

Несмотря на большое количество работ, посвященных семиотическому подходу, его дидактический потенциал не исчерпан, кроме того, он возрастает с возникновением новых научных направлений, технических средств и технологий,

позволяющих реализовать его на качественно новом уровне. Одним из них являются аппаратно-программные средства робототехники. Все более распространяющееся увлечение молодежи робототехникой может быть использовано для реализации семиотического подхода в обучении программированию: решение интересной практической задачи по «обучению» робототехнических устройств определенному алгоритму действий естественным образом мотивирует обучающихся к активной и целенаправленной работе со знаково-символическими системами, до этого для него скучной и непонятной. Робототехника привлекает учащихся новизной и разнообразием методов работы, актуальностью содержания, возможностью наглядного представления результата своей знаково-символической деятельности.

Вопросам введения курса робототехники в школу посвящены работы К. А. Вегнера, Д. Г. Копосова, С. А. Филиппова, W. I. McWhorter. Однако в этих работах обучение робототехнике является самостоятельной целью и не рассматривается возможность использования робототехники как средства для решения задач обучения программированию.

Таким образом, применение семиотического подхода и средств робототехники в обучении программированию дает возможность решить проблему повышения мотивации школьников и облегчить усвоение учебного материала, которое требует осуществления знаково-символической деятельности. Тем не менее, до настоящего времени этот вопрос не являлся предметом специальных научно-педагогических исследований.

Изложенное выше позволяет выделить следующие **противоречия**:

– *на социально-педагогическом уровне* – между повышенными требованиями общества к выпускникам школы, связанными с необходимостью владения средствами и методами программирования для ориентирования в сложных знаково-символических системах (глобальная сеть, интерфейс различных прикладных программ, среды моделирования и программирования и др.), и недостаточной ориентацией образовательной системы на реализацию этих требований;

– *на научно-педагогическом уровне* – между необходимостью повышения уровня подготовки учащихся 7-9 классов в области программирования и недостаточной разработанностью теоретических основ обучения основам алгоритмизации и программирования, соответствующих современному уровню информатизации и компьютеризации школ;

– *на научно-методическом уровне* – между возможностями применения семиотического подхода и средств робототехники для повышения уровня учебной мотивации, сформированности знаково-символических действий, предметных знаний и умений учащихся по программированию и отсутствием методик обучения с их использованием.

Выявленные противоречия обуславливают актуальность исследования и определяют его **проблему**: как организовать учебный процесс по информатике в современных условиях для повышения эффективности обучения программированию?

Объективная необходимость изучения обозначенной проблемы, недостаточная теоретическая и практическая ее разработанность определили **тему ис-**

**следования** – «Обучение школьников программированию на основе семиотического подхода».

**Объект исследования** – процесс обучения информатике в основной школе.

**Предмет исследования** – обучение программированию учащихся 7-9 классов.

**Цель исследования** – теоретическое обоснование и разработка методики обучения программированию в курсе информатики в 7-9 классах на основе семиотического подхода.

В соответствии с проблемой, объектом, предметом и целью исследования была выдвинута следующая **гипотеза**.

Повышение эффективности обучения программированию учащихся 7-9 классов может быть обеспечено, если:

– в основу разработки методики обучения программированию будет положен семиотический подход, сущность которого заключается в целенаправленном развитии у школьников знаково-символических действий (замещения, кодирования, схематизации, моделирования);

– построить курс обучения программированию на основе использования средств робототехники, что позволит повысить уровень учебной мотивации, предметных знаний и умений обучающихся.

Под эффективностью обучения программированию в исследовании будем понимать достижение обучающимися планируемых целей: сформированности учебной мотивации, знаково-символических действий, предметных знаний обучающихся при рациональном использовании материальных ресурсов, времени и усилий субъектов образовательного процесса.

Исходя из цели и гипотезы были сформулированы следующие **задачи исследования**.

1. Провести анализ научной, учебно-методической, психолого-педагогической и нормативной литературы с целью выявления современного состояния проблемы обучения программированию в школе.

2. Обосновать эффективность применения семиотического подхода для разработки методики обучения информатике и сформулировать принципы его использования при обучении программированию.

3. Разработать модель обучения программированию на основе принципов семиотического подхода.

4. На основе созданной модели разработать методику обучения программированию с использованием комплексных задач и заданий на развитие знаково-символических действий, осуществляемых в процессе конструирования и программирования роботов.

5. Обосновать комплекс критериев эффективности применения семиотического подхода при обучении программированию и экспериментально проверить эффективность разработанной методики обучения программированию учащихся 7-9 классов.

**Теоретико-методологическую основу исследования** составляют работы в области методологии и организации педагогического исследования (В. И. Загвязинский, В. С. Леднев), формирования содержания образования

(А. Г. Асмолов, В. В. Краевский), проблем развития учебных действий учащихся (А. В. Усова), общей теории знаков и знаковых систем (Ч. Морис, Ч. С. Пирс, Ф. де Соссюр, Ю. С. Степанов, Г. Фреге), роли знаково-символической деятельности в процессе познания (Н. Г. Салмина, А. В. Славин), теории и методики обучения программированию в школе (А. Г. Гейн, А. Г. Кушниренко, И. Г. Семакин, Р. Р. Сулейманов, Н. Д. Угринович, К. Ю. Поляков,) использования семиотического подхода в образовании (А. А. Веряев, А. Б. Соломоник), применение семиотического подхода в обучении информатике (К. И. Баумане, Н. А. Курганова, Э. В. Миндзаева, Н. И. Рыжова, В. И. Фомин).

Решение поставленных задач и проверка гипотезы осуществлялась с использованием следующих **методов исследования**:

– теоретические (изучение и анализ философской, научно-методической, психолого-педагогической и технической литературы по проблеме исследования; анализ ФГОС основной школы, учебных пособий и методических материалов; обобщение и систематизация научных положений по теме исследования; теоретическое проектирование и моделирование);

– эмпирические (методы педагогических измерений и диагностики, педагогическое наблюдение, анкетирование, метод экспертных оценок, методы математической статистики).

**Организация исследования.** Исследование производилось с 2009-2014 гг. на базе МБОУ Лицей №39, МБОУ СОШ №138, ДОД МОУ «Городской дворец творчества юных» и включало несколько этапов.

*Первый этап* (2009-2010 гг.) был связан с выбором и теоретическим осмыслением проблемы и темы исследования, определением ее методологических основ. На данном этапе был проведен анализ психолого-педагогической, научно-методической, научно-технической литературы и нормативно-правовой документации по теме исследования, обоснована целесообразность построения методики обучения программированию учащихся 7-9 классов на основе семиотического подхода, доказана необходимость коррекции методики обучения программированию с учетом целесообразности развития знаково-символических действий учащихся.

*Второй этап* (2011-2012 гг.) был посвящен выявлению и анализу подходов к разработке методики обучения программированию учащихся 7-9 классов, доказана целесообразность организации процесса обучения программированию на основе семиотического подхода. Были обоснованы и сформулированы принципы проектирования методики обучения программированию учащихся 7-9 классов на основе семиотического подхода, разработаны и апробированы на практике ее отдельные компоненты.

*На третьем этапе* (2013-2014 гг.) на базе МБОУ Лицей №39, МБОУ СОШ №138 и ДОД МОУ «Городской дворец творчества юных» г. Нижний Тагил была апробирована разработанная методика обучения программированию на основе семиотического подхода. В ходе исследования производились необходимые наблюдения и педагогические измерения, обработка и анализ результатов, необходимая коррекция учебных материалов и методов обучения. В конце данного этапа был проведен педагогический эксперимент с целью проверки эффективности применения разработанной методики.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем.

1. В отличие от работ Н. А. Кургановой, Э. В. Миндзаевой, в которых семиотический подход рассматривается как средство развития метапредметных знаний и умений учащихся 5-6 классов, в настоящем исследовании семиотический подход используется для повышения эффективности обучения программированию учащихся 7-9 классов в условиях появления новых технических средств в школе, в частности, аппаратно-программных средств робототехники.

2. Построена модель обучения программированию учащихся основной школы, в основу которой положены принципы семиотики и особенности программирования как предметной области, предложен путь решения проблем обучения программированию на основе семиотического подхода.

3. Разработана методика обучения программированию учащихся 7-9 классов на основе семиотического подхода с использованием средств робототехники, предусматривающая реализацию полного цикла решения учебных задач по программированию: постановку задачи по программированию, знакомство с исполнителем, составление схемы решения задачи, написание программы, компиляцию программы, эмпирическое наблюдение за исполнителем, верификацию.

**Теоретическая значимость исследования:**

1) на основе принципов семиотики сформулированы дидактические принципы обучения программированию – принцип контекстуального понимания знака, принцип учета ведущего канала восприятия, принцип возрастания степени абстрактности, принцип полифункциональности знака, принцип триединства представлений;

2) в качестве основного требования к организации процесса обучения программированию учащихся 7-9 классов на основе семиотического подхода выделено требование поликонтекстности – необходимости рассмотрения основных терминов программирования в разных смысловых ситуациях и в разных предметных областях, что позволяет учащимся правильно использовать термины в речи, устанавливать межпредметные связи в полученных знаниях;

3) определены критерии оценки уровня владения программированием, включающие уровни сформированности учебной мотивации, знаково-символических действий, предметных знаний и умений.

**Практическая значимость** заключается в том, что теоретические результаты, полученные в ходе диссертационного исследования, доведены до уровня практического применения, разработаны и внедрены в учебный процесс:

1) учебно-методический комплекс «Семиотический подход в обучении программированию» для учеников 7-9 классов, содержащий учебную программу, конспекты уроков, тематику и описание практических работ, список рекомендуемой литературы;

2) система комплексных заданий по программированию и робототехнике для индивидуальной и групповой работы;

3) методические рекомендации для учителей общеобразовательных школ по организации предлагаемой методики обучения программированию на основе семиотического подхода.

**Достоверность** результатов, полученных в исследовании, и **обоснованность** сформулированных выводов обеспечиваются теоретико-методологическими основами исследования, обобщением педагогического опыта учителей информатики, внутренней непротиворечивостью логики исследования, использованием теоретических и экспериментальных методов исследования, соответствующих поставленным целям и задачам, применением статистических методов обработки экспериментальных данных и согласованностью полученных результатов.

**Апробация и внедрение результатов исследования** осуществлялись в 7-9 классах МБОУ Лицей №39, МБОУ СОШ №138 и в процессе кружковой работы на базе ДОД МОУ городской дворец творчества юных г. Нижний Тагил в период с 2009 по 2014 г. Апробация осуществлялась на международных научно-практических конференциях («Актуальные проблемы современной психологии и педагогики», Челябинск, 2010; «Современные проблемы образования», Пенза, 2011; «Современные проблемы теории и методики обучения физике, информатике и математике», Екатеринбург, 2009, 2011, 2012; «Проблемы и перспективы развития образования в России», Новосибирск, 2011; «Инновационные технологии в образовательном процессе высшей школы», Екатеринбург, 2012; «Образование XXI века. Формирование метапредметных результатов образования», Екатеринбург, 2012; «Подготовка молодежи к инновационной деятельности в процессе обучения физике, математике, информатике», Екатеринбург, 2013, 2014), Всероссийских научно-практических конференциях («Актуальные вопросы использования инновационных технологий в образовательном процессе», Нижний Тагил, 2010, 2011, 2012, 2014; «Педагогика взаимодействий: концепции, подходы, технологии», Екатеринбург, 2011, 2012; «Актуальные проблемы прикладной информатики и методики обучения», Екатеринбург, 2011).

Основные положения исследования отражены в 15 публикациях, в том числе 4 – в журналах, рекомендованных ВАК МОиН РФ.

#### **На защиту выносятся следующие положения.**

1. Обучение программированию должно осуществляться на основе модели, в которую входят блоки: диагностический (определение уровня планируемых результатов обучения), методологический (определение основных идей и принципов семиотического подхода к обучению программированию), целевой (формулировка целей и задач обучения программированию с учетом принципов семиотического подхода), содержательно-деятельностный (определение требований к организации учебного процесса на основе принципов семиотики и особенностей программирования как предметной области) и контрольно-оценочный (осуществление оценивания результатов обучения учащихся в соответствии с выделенными уровнями владения программированием).

2. Реализация семиотического подхода средствами робототехники позволяет повысить мотивацию учащихся к выполнению знаково-символической деятельности и организовать полный цикл решения учебных задач по программированию, включающий в себя постановку задачи по программированию, знакомство с исполнителем, составление схемы решения задачи, написание программы, компиляцию программы, эмпирическое наблюдение за исполнителем, верификацию.



3. Методика обучения программированию учащихся 7-9 классов, созданная на основе семиотического подхода, будет эффективна, если будут выполнены следующие требования:

– основные понятия программирования необходимо рассматривать в различных контекстах;

– необходимо учитывать зависимость знака от объективно существующей действительности (денотата) и субъективных представлений учащихся (концепта);

– изучение материала должно быть ориентировано на индивидуальные особенности восприятия информации;

– при изучении алгоритмических конструкций следует выделять репрезентативную, экспрессивную и прагматическую функции знака;

– необходимо включить в процесс решения задач по программированию работу с реальным исполнителем, позволяющим демонстрировать учащимся результаты их знаково-символической деятельности.

4. Эффективность методики обучения программированию, созданной на основе семиотического подхода, может быть оценена по уровням сформированности учебной мотивации, знаково-символических действий, предметных знаний и умений учащихся.

**Структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, библиографического списка и приложений.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** обосновывается актуальность темы, определяются объект и предмет, формулируются цель, гипотеза и задачи исследования, раскрываются методы и этапы исследования, его научная новизна, теоретическая и практическая значимость, излагаются основные положения, выносимые на защиту.

**В первой главе** «*Семиотический подход как средство повышения эффективности обучения программированию учащихся 7-9 классов*» на основе научной и методической литературы определены особенности программирования как предметной области, проанализирована роль знаково-символических действий в успешном изучении учащимися программирования, проведен анализ методических подходов к его обучению, теоретически обоснована целесообразность применения семиотического подхода и средств робототехники для повышения эффективности обучения программированию.

Динамичное развитие информационных технологий, характерное для современного общества, влечет за собой проблему быстрого устаревания прикладных знаний. В связи с этим в процессе обучения информатике необходимо большее внимание уделять вопросам алгоритмизации и программирования, что отражено в федеральных государственных образовательных стандартах. Фундаментальные знания по программированию (алгоритмизация деятельности, реализация алгоритмов обработки больших объемов данных и др.) остаются актуальными на протяжении всей учебной и профессиональной деятельности человека.

В связи с высокой абстрактностью понятий содержательной линии «Алгоритмы и основы программирования» особое значение для ее успешного изучения приобретают знаково-символические действия учащихся, которые в процессе познания позволяют абстрагироваться от несущественных для решения данной задачи свойств объекта.

Как показал анализ работ А. Г. Асмолова, Н. Г. Салминой, А. В. Славина, в структуру знаково-символических универсальных учебных действий входят заещение, кодирование, схематизация и моделирование.

Низкий уровень развития знаково-символических действий ведет к тому, что ученик не соотносит знак (например, операторы, командные слова языка программирования) с обозначаемым ими объектом действительности, что ведет к формализму в усвоении знаний.

Анализ методических подходов к обучению программированию показал, что в существующих исследованиях, проведенных А. И. Газейкиной, Т. Н. Лебедевой, Д. А. Слинкиным, И. В. Рожиной, В. А. Тищенко, основное внимание уделяется развитию алгоритмического мышления, проектной деятельности и коммуникативным умениям учащихся и недостаточное внимание уделяется развитию знаково-символических действий.

Знаково-символические системы и процессы их интерпретации являются объектами изучения семиотики как науки. Согласно А. А. Веряеву, суть семиотического подхода в педагогике заключается в таком рассмотрении ее проблем, которое связывает содержание, средства, методы обучения со структурой и функционированием знаковых систем, соотносит семиозис с образовательным процессом. Под семиозисом понимается процесс порождения значения знака индивидуумом, сопряжение знака, объекта и умственного образа.

На основе структуры семиозиса, свойств знака, особенностей восприятия знаково-символических систем в семиотике определены основные принципы:

- принцип релятивности семиотического отношения (содержание знака является динамическим и зависит от контекста его применения);

- принцип дискретности предъявления информации (семантическая информация должна подаваться «блоками» с учетом индивидуальных особенностей восприятия субъектов);

- принцип многоуровневости семиотических систем (обуславливает возможное существование систем знаков менее и более высоких уровней);

- принцип полифункциональности знака (знак выполняет несколько функций в процессах коммуникации – репрезентативную, экспрессивную и прагматическую);

- принцип арбитrarности знака (без связи с сознанием человека знак не имеет естественной связи с предметами, его значение приписывается предметам по конвенции).

В данном исследовании вышеперечисленные принципы рассматриваются в контексте обучения программированию. На их основе выделены дидактические

принципы организации процесса обучения программированию учащихся основной школы (табл. 1).

Таблица 1

**Соответствие принципов семиотики дидактическим принципам обучения программированию**

<b>Принципы семиотического подхода</b>	<b>Принципы в контексте обучения программированию</b>	<b>Требования к организации учебного процесса</b>
Принцип релятивности семиотического отношения	Принцип контекстуального понимания знака	Основные понятия программирования необходимо рассматривать в контексте различных предметных областей
Принцип дискретности предъявления семантической информации	Принцип учета ведущего канала восприятия информации	Изучение учебного материала должно быть ориентировано на индивидуальные особенности восприятия информации
Принцип многоуровневости семиотических систем	Принцип возрастания степени абстрактности	Необходимо включать в процесс решения задач по программированию работу с реальным исполнителем, позволяющим демонстрировать учащимся результаты их знаково-символической деятельности
Принцип полифункциональности знака	Принцип полифункциональности знака	При изучении алгоритмических конструкций следует выделять репрезентативную, экспрессивную, прагматическую функции знака
Принцип арбитражности знака	Принцип триединства представлений	Необходимо учитывать зависимость знака от объективно существующей действительности (денотата) и субъективных представлений учащихся (концепта)

*Принцип контекстуального понимания знака* указывает на то, что в итоге ученик должен «присвоить» знак, то есть уметь использовать его в умственной деятельности и речи в зависимости от решаемой задачи. Отметим, что в настоящее время умение устного объяснения понятий программирования, сравнение употребления их в разных предметных областях часто не фиксируется как одна из важнейших целей обучения и формируется явно на недостаточном уровне. С этим связаны трудности учащихся при объяснении сути созданных программ, при защите проектов.

*Принцип учета ведущего канала восприятия информации* предполагает, что должны учитываться особенности освоения учебного материала учащимися-визуалами, аудиалами и кинестетиками. При работе с визуалами необходимо выделять цветом различные пункты или аспекты содержания учебного материала, использовать схемы, таблицы, наглядные пособия и др. Аудиалы хорошо воспринимают вариации голоса (громкость, паузы, высоту) и нуждаются в озвучивании поставленных перед ними задач. При работе с кинестетиками следует помнить, что они воспринимают большую часть информации через осязание и с

помощью движений, поэтому таким ученикам необходимо работать с материальными объектами, в частности, исполнителями.

*Принцип возрастания степени абстрактности.* Исходя из исторически сложившейся последовательности в познании окружающей действительности данный принцип обосновывает целесообразность изучения объектов учащимися поэтапно – от деятельности с материальными формами к действиям с моделями. Следовательно, в традиционную схему решения задач по программированию должна быть включена работа с реальными исполнителями, знакомство с их конструктивными особенностями и системой команд. Отсутствие этой работы приводит к тому, что ученики не могут соотносить программный код и действия реального исполнителя, не учитывают внешние условия его функционирования.

*Принцип полифункциональности знака.* Принцип определяет необходимость рассмотрения языка программирования не только как средства решения учебных задач, но и как знаковой системы, что предполагает знакомство учащихся с системой специальных знаков и их конструкций, выделение репрезентативной, экспрессивной и прагматической функций знаков.

*Принцип триединства представлений.* Данный принцип означает, что ученик должен соотносить знак (например, операторы, командные слова языка программирования) или получаемую из совокупности знаков систему (программу) и обозначаемый ими объект действительности с учетом своего опыта, сформированных ценностей. Как отмечает С. А. Бешенков, в процессе обучения важно «не оставить ученика внутри знаковой системы», он должен уметь грамотно интерпретировать полученные им результаты применительно к реальным объектам или процессам, понимать необходимость верификации полученных результатов. Нарушение принципа триединства представления ведет к тому, что школьник может осуществлять разнообразную и успешную деятельность по решению задач, в том числе практического содержания, но в рамках типовых подходов, методом аналогии. При решении же учебных задач творческого характера у таких учащихся возникают значительные трудности.

Реализация семиотического подхода в обучении информатике не противоречит основополагающему системно-деятельностному подходу, обозначенному во ФГОС основного общего образования, а эффективно дополняет его своими принципами и методами, позволяя учитывать особенности обучения программированию (абстрактность базовых терминов, метапредметность и мультимодальность учебного материала).

**Вторая глава** «Методика обучения программированию на основе семиотического подхода» посвящена теоретическому обоснованию, построению модели обучения программированию и реализации на основе данной модели методики обучения программированию на основе семиотического подхода.

В ходе исследования на основе семиотического подхода была разработана модель обучения программированию учащихся основной школы (рис. 1).

Представленная модель служит ориентировочной основой для проектирования и реализации методики обучения программированию, исходными положениями которой является семиотический подход, особенности программирования как предметной области и базовые знаково-символические действия.

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ БЛОК</p>	<p><i>Комплексная диагностика планируемых результатов обучения</i></p> <p>определение сформированности личностных, метапредметных и предметных результатов обучения</p>	<p><i>Методы диагностики</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• наблюдение;</li> <li>• опросы и комплексные работы;</li> <li>• анкетирование;</li> <li>• тестирование;</li> <li>• метод экспертов.</li> </ul>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ БЛОК</p>	<p><i>Семиотический подход к обучению программированию</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• связь содержания, средств и методов обучения программированию с процессом семиозиса;</li> <li>• рассмотрение языка программирования как знаковой системы.</li> </ul>	<p><i>Принципы обучения программированию на основе семиотического подхода</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принцип контекстуального понимания знака</li> <li>• принцип учета ведущего канала восприятия</li> <li>• принцип возрастания степени абстрактности</li> <li>• принцип полифункциональности знака</li> <li>• принцип триединства представлений.</li> </ul>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ЦЕЛЕВОЙ БЛОК</p>	<p><b>Цель обучения:</b> обучение учащихся программированию.</p> <p><b>Задачи обучения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• развитие учебной мотивации учащихся;</li> <li>• развитие знаково-символических действий;</li> <li>• формирование предметных знаний и умений учащихся в области программирования.</li> </ul>		
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ И ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ БЛОКИ</p>	<p><i>Структура знаково-символической деятельности</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• замещение</li> <li>• кодирование</li> <li>• схематизация</li> <li>• моделирование</li> </ul> <p><i>Специфика обучения программированию</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• абстрактность базовых терминов</li> <li>• метапредметность</li> <li>• мультимодальность</li> </ul>	<p><i>Требования к организации учебного процесса:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные понятия программирования необходимо рассматривать в различных контекстах;</li> <li>• необходимо учитывать зависимость знака от денотата и концепта;</li> <li>• изучение учебного материала должно быть ориентировано на индивидуальные особенности восприятия информации;</li> <li>• при изучении алгоритмических конструкций следует выделять репрезентативную, экспрессивную, прагматическую функции знака.</li> <li>• необходимо включать в процесс решения задачи по программированию работу с реальным исполнителем</li> </ul>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЙ БЛОК</p>	<p><i>Критерии</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• уровень учебной мотивации;</li> <li>• уровень развития знаково-символических действий (замещения, кодирования, схематизации, моделирования);</li> <li>• уровень развития предметных знаний и умений учащихся по программированию.</li> </ul>	<p><i>Методы контроля</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• наблюдение и беседы;</li> <li>• методика диагностики учебной мотивации (автор Т. Д. Дубовицкая);</li> <li>• задания на комплексное оценивание знаково-символических действий учащихся;</li> <li>• тестирование и контрольные работы.</li> </ul>	<p><i>Уровни владения программированием</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• низкий</li> <li>• средний</li> <li>• высокий</li> </ul>

**Рис. 1. Модель обучения программированию на основе семиотического подхода**

*Диагностический блок* вводится в модель с целью получения ориентировочной информации об уровне владения учащимися основами алгоритмизации и программирования, что позволяет эффективно планировать учебную деятельность с учетом полученных результатов.

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, выявлять начальный уровень учебной мотивации, сформированности знаково-символических действий, предметных знаний и умений, помогать планировать учебный процесс.

В ходе диагностики используются следующие методы: для определения личностных результатов обучения – наблюдение, анкетирование; для оценки метапредметных результатов – опросы, комплексные работы; для оценки предметных знаний и умений учащихся – тестирование. Для определения и уточнения критериев оценивания уровня сформированности обозначенных результатов обучения программированию применяется метод экспертов.

В *методологическом блоке* представлены идеи и принципы семиотического подхода и выделенные на их основе дидактические принципы обучения программированию (принцип контекстуального понимания знака, принцип учета ведущего канала восприятия, принцип возрастания степени абстрактности, принцип полифункциональности знака, принцип триединства представлений). Основными положениями учета обозначенных принципов в организации учебного процесса являются связь содержания, средств и методов обучения с процессом семиозиса и рассмотрение языка программирования как знаковой системы.

Выделенные дидактические принципы находят отражение в целевом, содержательно-деятельностном и контрольно-оценочном блоках модели.

*Целевой блок.* В настоящее время, согласно ФГОС основной школы, цели обучения имеют многоуровневый характер и описываются личностными, метапредметными и предметными результатами.

В созданной модели обучения в качестве личностного результата рассматривается учебная мотивация, которая является стимулом для самостоятельной работы учащихся, связанной, прежде всего, с определением объекта, средств деятельности, ее осуществления самим учащимся без помощи взрослых и учителей.

Работа с разными знаковыми системами, характерная для программирования, способствует развитию умений учеников создавать, преобразовывать знаки и символы для решения учебных и познавательных задач из разных предметных областей. В связи с этим развитие знаково-символических действий (замещения, кодирования, схематизации и моделирования) рассматривается как одна из задач обучения программированию.

К предметным результатам обучения информатике, в частности, раздела «Алгоритмы и элементы программирования», согласно примерной программе по информатике для 7-9 классов, относятся:

– умение составлять линейные алгоритмы управления исполнителями и записывать их на выбранном языке программирования (знание синтаксиса языка программирования);

– умение формально выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления и повторения, вспомогательных алгоритмов, простых и табличных величин (знание семантики языка программирования);

– умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования (прагматический аспект программирования).

Следует отметить, что предметные цели обучения разделу «Алгоритмы и элементы программирования» соотносятся с семиотическим подходом, который рассматривает язык программирования как знаковую систему, в состав которой входит синтаксис (отношение «знак – другие знаки»), семантика (отношение «деготат – сигнификат») и прагматика (отношение «интерпретатант – интерпретатор»).

В связи с этим преподавание программирования на основе семиотического подхода согласуется с концепцией ФГОС и дает возможность целенаправленно развивать знаково-символические учебные действия учащихся как основы эффективного обучения программированию.

В *содержательно-деятельностном блоке* определяются особенности программирования как предметной области, выделяются базовые знаково-символические действия, на основе которых с учетом принципов семиотического подхода к обучению программированию формулируются требования к организации учебного процесса.

В *контрольно-оценочном блоке* модели определяется уровень сформированности учебной мотивации, знаково-символических действий, предметных знаний и умений учащихся по программированию, динамика их развития. Полученные результаты позволяют корректировать учебный процесс.

В процессе оценивания для определения уровня сформированности учебной мотивации используются методы наблюдения, беседы, опроса (Т. Д. Дубовицкая), 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 («Обозначьте смысл представленного знака», «Переведите программный код на естественный язык», «Восстановите программный код по схеме черного ящика» и др.).

По результатам контрольно-оценочной деятельности учитель совместно с учащимися планирует мероприятия по повышению эффективности будущей учебной деятельности на уроках программирования.

На основе базовых знаково-символических действий, специфики обучения программированию и учета принципов семиотического подхода определены требования к организации учебного процесса.

*1. Основные понятия программирования необходимо рассматривать в различных контекстах.* Большинство базовых терминов программирования (исполнитель, алгоритм, функция, процедура, массив) активно используются в других предметных областях (математика, физика, биология). Умение правильно использовать в речи термины в различных контекстах является одним из направлений достижения мета-предметных образовательных результатов согласно ФГОС. Примерами упражнений на работу с понятиями могут быть следующие: с помощью кругов Эйлера изобра-

зять соотношение понятий «функция», «математическая функция» и «функция пользователя»; классифицировать понятия «исполнитель», «калькулятор», «исполнитель-вычислитель», «компьютер», «робот-пылесос», «робот-манипулятор».

2. *Необходимо учитывать зависимость 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. Эта двойственная природа отражена в модели знака Фреге. Например, «for» в программировании обозначает цикл с условием, в реальности он связан с повторением действия несколько раз.

3. *Изучение учебного материала должно быть ориентировано на индивидуальные особенности восприятия информации.* 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 важно произнести новый материал вслух, обсудить его, подготовить аудиозапись или сопроводить видеоряд звуком. Для кинестетиков необходимо делать акцент на конструировании роботов.

4. *При изучении алгоритмических конструкций следует выделять репрезентативную, экспрессивную, прагматическую функции знака.* Репрезентативная функция заключается в соотношении знака с объектами, действиями, ситуациями. Так, запись «s: string» соотносится с некоторой строкой, которую вводит пользователь в процессе выполнения программы; «OnFwd(OUT\_A, 50)» обозначает подачу напряжения на мотор робота, подключенного к порту «A». 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 фактический 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. *Необходимо включать в процесс решения задачи по программированию работу с реальным исполнителем.* Это положительно влияет на учебную мотивацию и значительно расширяет знания учащихся в области программирования.

Реализация семиотического подхода средствами робототехники позволяет организовать полный цикл решения учебных задач по программированию: постановка задачи по программированию, знакомство с исполнителем, составление схемы решения задачи, написание программы, компиляция программы, эмпирическое наблюдение за исполнителем, верификация.



Рассмотрим в качестве примера последовательность изучения темы «Ветвление. Логические операции».

*В начале изучения темы* учитель показывает учащимся практическую значимость изучаемого материала, приводит примеры использования ветвления и логических операций в реализации программ управления исполнителями (работа лифта, манипулятора, светофора). Далее учитель помогает ученикам выбрать тему проекта для реализации изучаемого алгоритма и в качестве примера демонстрирует ранее выполненные работы. Если учащиеся затрудняются с выбором, учитель может предложить несколько своих вариантов (например, работу лифта). Затем учащиеся изучают работу лифта (или другого выбранного ими варианта устройства) и описывают алгоритм его работы в удобной для них форме. Учащиеся-кинестетики получают задание по созданию физической модели робота.

*На этапе дальнейшего изучения нового материала и первичного применения знаний и умений* в начале занятия обсуждаются алгоритмы, полученные учащимися. Эти алгоритмы проговариваются вслух, изображаются на доске, демонстрируются на примере работы робота. Далее учитель дает учащимся основные понятия, рассматривая их значение не только в программировании, но и в других предметных областях, и учит учащихся записывать алгоритмическую конструкцию на языке программирования. Выбранный эффективный алгоритм управления реализуется в среде программирования. При этом учитель совместно с учащимися проходит все шаги решения задачи.

*Постановка учебной задачи.* Проговаривается условие задачи: необходимо написать программу управления лифтом в двухэтажном здании. Анализируется текст задачи, определяются необходимые переменные и их ограничения, выделяются основные алгоритмические конструкции.

*Знакомство с исполнителем.* Детально изучается конструкция робота-лифта и система его команд. Для решения поставленной задачи необходимы три основные команды: нажать кнопку, повернуть мотор по часовой стрелке, повернуть мотор против часовой стрелки.

*Составление схемы решения задачи.* На основе анализа текста задачи составляется схема решения в удобном для восприятия учащихся виде (план, блок-схема, псевдокод).

*Написание программы.* На основе полученной наглядной схемы создается программа на выбранном языке программирования с соблюдением синтаксических и семантических правил.

*Компиляция программы.* Созданная программа проверяется на синтаксические ошибки и загружается в исполнителя.

*Эмпирическое наблюдение за исполнителем.* Загруженная программа выполняется исполнителем, проверяется ее работоспособность, фиксируются полученные данные. При необходимости в программу управления роботом вносятся коррективы.

*Верификация.* Оценивается работа программы при изменяющихся условиях (уменьшение или увеличение веса кабины лифта, увеличение угла наклона лифта). Делается вывод о необходимости учета внешних факторов при написании программ управления.

В качестве домашнего задания учащимся предлагается решить задачу на ветвление по описанной выше схеме. Чтобы заинтересовать учащихся, при формулировке задачи можно использовать практически значимые задачи, фрагменты литературных произведений, исторические факты. Например, «в 1929 году на радиовыставке в Париже была продемонстрирована электрическая собака. Когда ее освещали, она начинала двигаться на свет и лаять. Если лампочку отводили в сторону, не переставая освещать собаку, то собака поворачивалась и продолжала лаять, двигаясь к источнику света. Разработайте аналогичную программу для вашей модели робота».

*На уроках закрепления полученных знаний* учащиеся разбиваются на группы по четыре человека. Два ученика – это «конструкторы», два – «программисты». Учитель формулирует задачу, стоящую перед ними, например: «На складе необходимо отсортировать два вида товаров по цвету. Для этого требуется разработать робота-манипулятора, который может захватывать предметы только заданного цвета. Конструкторам поручено спроектировать робота-манипулятора, программистам – написать программу управления им».

В ходе групповой работы учитель выступает в качестве консультанта. В конце занятия учащиеся демонстрируют полученные результаты и обсуждают возможное применение подобных проектов в практической деятельности.

В таблице 2 приведены примеры комплексных заданий по программированию и робототехнике.

В **третьей главе** «Организация и результаты педагогического эксперимента» приводится описание и анализ итогов экспериментальной проверки эффективности разработанной методики обучения программированию на основе семиотического подхода.

Педагогический эксперимент проводился в три этапа.

На *констатирующем этапе* (2009-2010 гг.) на основе анкетирования учителей информатики, учащихся школ г. Нижнего Тагила было определено, что большая часть учащихся и учителей считают программирование одним из самых сложных разделов информатики. В ходе бесед и опросов выявлено, что многие учащиеся слабо владеют программированием, не мотивированы на его изучение. В то же время результаты опросов показали заинтересованность учащихся в робототехнике, их желание углубить знания в этом направлении.

На *поисковом этапе* (2011-2012 гг.) разрабатывалась модель обучения программированию на основе принципов семиотического подхода. На основе данной модели была реализована методика обучения программированию. На данном этапе решалась задача создания условий для повышения эффективности обучения школьников программированию на основе принципов семиотики с использованием средств робототехники.

На *формирующем этапе* (2013-2014 гг.) педагогического эксперимента осуществлялась проверка предложенной гипотезы и эффективность методики на основе анализа полученных результатов, их статистической обработки и интерпретации выводов.

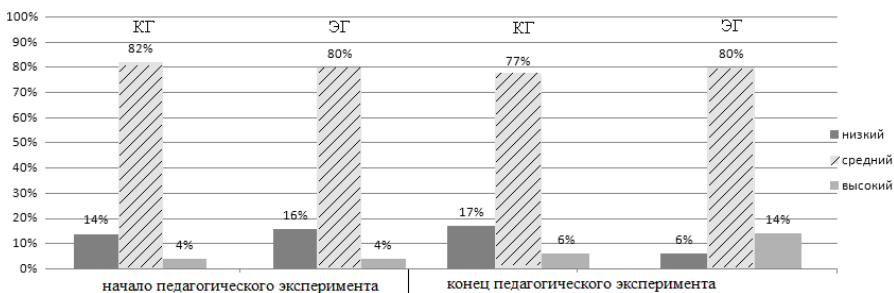
**Примеры заданий по программированию с элементами робототехники**

<b>Учебный объект</b>	<b>Текст задачи</b>
Схема сборки, робот	<p><i>Цель</i> – построить робота с дифференциальным приводом, который может оставлять за собой след.</p> <p><i>Описание задачи.</i> На основе предложенной схемы по сборке модели LegoNXT Tribot создать робота-чертежника. Робот может двигаться по заданной траектории, оставляя за собой след маркера (синий цвет для команды №1 и красный цвет для команды №2). Маркер для рисования должен находиться на передней панели робота. Для простоты сборки пренебречь возможностью автоматического поднимания и опускания маркера. Предусмотреть возможность замены маркера.</p> <p><i>Тестирование.</i> Протестировать работоспособность собранной конструкции на основе программы «Движение по прямой линии».</p>
Среда визуального программирования, симуляционная среда	<p><i>Цель</i> – разработать программу на визуальном языке программирования VPL для робота-симулятора LegoNXT Tribot.</p> <p><i>Описание задачи.</i> После нажатия на кнопку «Поехали!» в диалоговом окне робот-симулятор LegoNXT Tribot движется вперед по прямой линии на заданное расстояние <math>a</math>. После того как робот проехал расстояние, выдается сообщение «Едем обратно?», при положительном ответе робот движется на расстояние <math>a</math> в обратном направлении. Затем действие повторяется, то есть выдается сообщение с вопросом «Едем обратно?» и движение на расстояние <math>a</math>. При отрицательном ответе на вопрос робот прекращает движение.</p> <p><i>Тестирование.</i> Протестировать работоспособность программы в виртуальной среде VSE.</p>
Робот, среда программирования	<p><i>Цель</i> – в среде BrickCC написать программу, которая позволяет роботу LegoNXT Tribot двигаться вперед и назад.</p> <p><i>Описание задачи.</i> На основе алгоритма, полученного при решении предыдущей задачи на визуальном языке программирования, написать программу на языке NXC. Откомпилировать программу и загрузить в робота.</p> <p><i>Тестирование.</i> Проверить работоспособность программы для реального робота. Сравнить результат, полученный в виртуальной и реальной среде.</p>

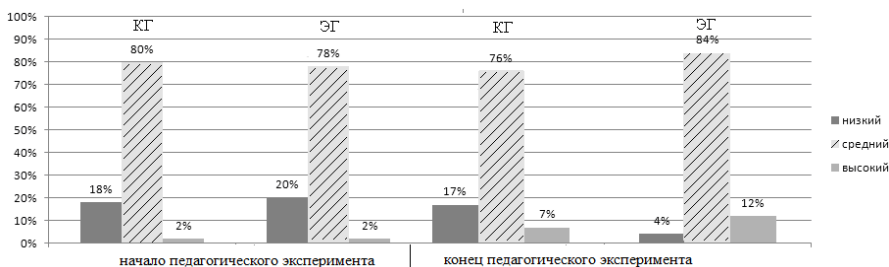
Были определены контрольная (КГ) и экспериментальная (ЭГ) группы (102 и 100 человек соответственно). Для доказательства обоснованного выбора контрольной и экспериментальной групп среди учащихся была проведена диагностика уровня сформированности их учебной мотивации, знаково-символических действий, предметных знаний и умений по программированию. С помощью  $t$ -критерия Стьюдента показано, что с достоверностью 95% учащиеся КГ и ЭГ не различаются между собой по выбранным критериям. Отличие в обучении учащихся КГ и ЭГ заключалось лишь в методике обучения программированию: у КГ обучение проводилось по традиционной методике, у ЭГ – по предложенной методике.

Для выявления динамики изменения уровня учебной мотивации, сформированности знаково-символических действий, предметных знаний и умений учащихся диагностика была проведена дважды – до изучения раздела «Алго-

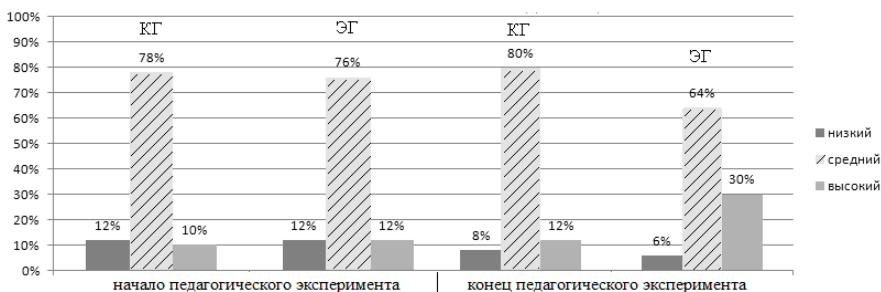
ритмы и элементы программирования» и после. Для обработки полученных результатов применялся  $\chi^2$ -критерий Пирсона. Полученные значения критерия для каждого показателя (для учебной мотивации  $\chi^2=8,5$ , для знаково-символических действий  $\chi^2=9,5$ , для предметных знаний и умений  $\chi^2=11,1$ ) позволяют сформулировать вывод о том, что различия в уровнях сформированности учебной мотивации, знаково-символических действий, предметных знаний и умений являются достоверными с вероятностью 95%. Наглядно полученные данные представлены на рис. 2, 3, 4.



**Рис. 2. Динамика развития учебной мотивации учащихся КГ и ЭГ**



**Рис. 3. Динамика развития уровня знаково-символических действий учащихся КГ и ЭГ**



**Рис. 4. Динамика развития уровня предметных знаний и умений учащихся КГ и ЭГ**

Таким образом, результаты педагогического эксперимента позволяют заключить, что применение предложенной методики обучения программированию на основе семиотического подхода достоверно обеспечивает повышение эффективности обучения программированию.

В **заключении** изложены основные результаты и сформулированы выводы исследования. В процессе исследования научной проблемы полностью подтвердилась гипотеза, решены поставленные задачи, получены следующие выводы.

1. На основе анализа психолого-педагогической и научно-методической литературы определены особенности программирования как предметной области, к которым относятся абстрактность базовых понятий программирования, метапредметность и мультимодальность.

2. Выделены методические основания использования семиотического подхода в обучении программированию учащихся 7-9 классов: согласованность с основополагающим системно-деятельностным подходом, целенаправленное развитие знаково-символических действий учащихся, повышение уровня учебной мотивации и уровня сформированности предметных знаний.

3. Разработана модель обучения учащихся программированию на основе семиотического подхода, дополняющая содержание школьного курса информатики семиотическими понятиями и закономерностями на основе специально отобранных принципов (принцип контекстуального понимания знака, принцип учета ведущего канала восприятия, принцип возрастания степени абстрактности, принцип полифункциональности знака, принцип триединства представлений).

4. На основе созданной модели разработана методика обучения программированию, удовлетворяющая следующим требованиям: основные понятия программирования необходимо рассматривать в различных контекстах, необходимо учитывать зависимость знака от объективно существующей действительности (денотата) и субъективных представлений от этой действительности (концепта), изучение учебного материала должно быть ориентировано на индивидуальные особенности восприятия информации, при изучении алгоритмических конструкций следует выделять репрезентативную, экспрессивную, прагматическую функции знака, необходимо включать в процесс решения задачи по программированию работу с реальным исполнителем, позволяющим демонстрировать учащимся результаты их знаково-символической деятельности.

5. Эффективность применения методики обучения программированию на основе семиотического подхода может быть оценена по уровню развития учебной мотивации, знаково-символических действий, предметных знаний и умений учащихся. Результаты проведенного педагогического эксперимента показали, что реализация предложенной методики способствует повышению эффективности обучения программированию.

6. Дальнейшее исследование может быть связано с адаптацией разработанной методики обучения программированию на основе семиотического подхода к условиям обучения информатике в старшей школе.

**Основные положения, результаты и выводы исследования отражены в следующих публикациях.**

***Работы, опубликованные в ведущих научных журналах, включенных в реестр ВАК МОиН РФ:***

1. Гребнева, Д. М. Учебная успешность как процесс и результат педагогического взаимодействия / Д. М. Гребнева // Педагогическое образование в России. – 2011. – №1. – С. 251-254.

2. Гребнева, Д. М. Технология оценивания учебной успешности обучающихся информатике / Д. М. Гребнева, Л. Е. Егорова // Педагогическое образование в России. – 2012. – №4. – С. 164-168 (авторский вклад 50%).

3. Гребнева, Д. М. Развитие целевых и содержательных элементов курса программирования основной школы / Д. М. Гребнева // Вестник Орловского государственного университета. – 2012. – №6. – С. 82-84.

4. Гребнева, Д. М. Семиотический подход к обучению программированию в школе [Электронный ресурс] / Д. М. Гребнева // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3 – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/109-9568> (дата обращения: 25.06.2014).

***Работы, опубликованные в других изданиях:***

5. Гребнева, Д. М. Информатика и ИКТ : учеб. пособие для подготовки учащихся старших классов к сдаче единого государственного экзамена / Д. М. Гребнева. – Нижний Тагил : Изд-во ФГБОУ НТГСПА, 2011. – 85 с.

6. Гребнева, Д. М. Образовательная робототехника : проблемы и перспективы / Д. М. Гребнева // Инновационные технологии в образовательном процессе : сб. науч. тр. всерос. конкурса студентов и аспирантов // НИУ БелГУ. – Белгород, 2011. – Т.2. – С. 64-66.

7. Гребнева, Д. М. Учебная успешность по информатике учащихся средних классов как современная дидактическая проблема / Д. М. Гребнева, Л. Е. Егорова, М. В. Ермолина и др. // Теория и методика обучения и воспитания : коллективная монография – Новосибирск : ООО агентство «СИБ-ПРИНТ», 2012. – С. 33-49 (авторский вклад 20%).

8. Гребнева, Д. М. Основы робототехники [Электронный ресурс] : [электронный учеб.] – М. : Объединенный фонд электронных ресурсов «Наука и образование». – Деп. в ИНИПИ РАО ОФЭРНиО. – Режим доступа: [http://www.ntspi.ru/upload/ofernio/48.Гребнева.основы\\_робототехники\\_new.rar](http://www.ntspi.ru/upload/ofernio/48.Гребнева.основы_робототехники_new.rar). –19.12.2012 №18790 (дата обращения: 25.06.2014).

9. Гребнева, Д. М. Изучение элементов робототехники в базовом курсе информатики [Электронный ресурс] / Д. М. Гребнева // Открытый урок : мат-лы междунаrod. фестиваля педагогических идей. – Режим доступа: <http://festival.1september.ru/articles/623491> (дата обращения: 25.06.2014).

10. Гребнева, Д. М. Использование среды Microsoft Robotics Developer Studio в обучении основам робототехники / Д. М. Гребнева // Инновационные технологии в образовательном процессе высшей школы : мат-лы IX между-

народ. науч. конф. , Екатеринбург, 15-17 окт. 2012 г. / Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург, 2012. – С. 179-181.

11. Гребнева, Д. М. Открытые задачи на уроках информатики / Д. М. Гребнева // Реализация национальной образовательной инициативы «Наша новая школа» в процессе обучения физике, информатике и математике : мат-лы междунаро. науч.-практ. конф. , Екатеринбург, 4-5 апр. 2012 г. / Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург, 2012. – Ч.2. – С. 22-26.

12. Гребнева, Д. М. Особенности педагогического взаимодействия с учащимися 7-9 классов на уроках информатики / Д. М. Гребнева // Педагогика взаимодействия : концепции, подходы, технологии : мат-лы всерос. науч.-практ. конф. , г. Екатеринбург, 2-3 июля 2012 г. / Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург, 2012. – С. 143-146.

13. Гребнева, Д. М. К проблеме изучения абстрактных понятий на уроках информатики / Д. М. Гребнева, Е. А. Башкирова // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 10. – С. 97-99 (авторский вклад 70%).

14. Гребнева, Д. М. Интегрированный урок технологии и информатики «Конструирование и управление исполнителем-манипулятором» [Электронный ресурс] / Д. М. Гребнева // Открытый урок : мат-лы междунаро. фестиваля педагогических идей. – Режим доступа: <http://festival.1september.ru/articles/636433> (дата обращения: 25.06.2014).

15. Гребнева, Д. М. Развитие знаково-символических универсальных учебных действий на уроках программирования [Электронный ресурс] / Д. М. Гребнева // Открытый урок : мат-лы междунаро. фестиваля педагогических идей. – Режим доступа: <http://festival.1september.ru/articles/645457> (дата обращения: 25.06.2014).

Подписано в печать 15.06.2014. Формат 60x84 /<sub>16</sub>  
Бумага для множительных аппаратов. Печать на ризографе.  
Усл. печ. л. 1,5. Тираж 100 экз. Заказ №  
Отдел множительной техники  
Уральского государственного педагогического университета  
620017, Екатеринбург, пр. Космонавтов, 26.  
E-mail: [uspu@uspu.ru](mailto:uspu@uspu.ru)