

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра математики и методики её преподавания

**Методика работы с алгоритмами в курсе «Алгебра – 7»**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 5 курса 521 группы  
направления 44.03.01 Педагогическое образование (профиль – математическое  
образование) механико-математического факультета

Лоскутовой Валерии Владимировны

Научный руководитель

к.п.н., доцент

\_\_\_\_\_

Т.А. Капитонова

Зав. кафедрой

к.п.н., доцент

\_\_\_\_\_

И. К. Кондаурова

Саратов 2019

**Введение.** Перед современным педагогом остро стоит вопрос, – какими методами учить ребёнка, чтобы он научился думать и размышлять. В связи с тем стоит научиться формировать у учеников общие методы мышления и деятельности, способы подхода к любой задаче.

Алгоритмическая деятельность является одним из видов деятельности в целом, а не только умственной деятельности. Стоит отметить, что понятие алгоритм касается всей математики – от элементарной до высшей. Данный факт не может не влиять на процесс обучения в стенах школы. Привычка использовать алгоритмические приемы на практике – это требования эпохи, которые особо актуальны в условиях современного обучения. В связи с чем, применение метода алгоритмов является особо актуально сегодня. В практической деятельности люди постоянно подмечают аналогичные действия, которые проявляются в различных явлениях и сознательно придумывают последовательность операций, которые могут привести к необходимому результату. Такая специфика человеческой деятельности впервые была отмечена во второй половине XX века. В это время появились такие понятия как «предписание алгоритмического типа», «расплывчатые алгоритмы» и другой гаммы других понятий. Такие методы как алгоритмизация, формализация применяются во всех науках.

В образовательном процессе данные методы применяются при изучении математики, физики и дисциплин, в которых можно информацию перенести в форме алгоритмов. Алгоритмы или алгоритмическая деятельность нашла особое применение в образовательном процессе.

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования (ФГОС ООО) [1] личностные результаты освоения основной образовательной программы учащихся основного общего образования по математике должны отражать:

- развитие алгоритмического мышления;
- развитие умения составлять и записывать алгоритмы;

– формировать знания, которые относятся к алгоритмическим конструкциям.

Изучением методики работы с алгоритмами занимались такие деятели как М.П. Лапчик [2], Л.А. Атлуханова [3], Л.В. Виноградова [4], Н.Л. Стефанова [5], И. Лященко [6], Н.В. Садовников [7], и др.

Формированию алгоритмической культуры учащихся в целом посвящены исследования М.П. Лапчик [2], Л.А. Атлуханова [3].

Исследования Л.В. Виноградова [4], Н.Л. Стефановой [5] посвящены развитию методики обучения с алгоритмами и развитию алгоритмического мышления у учащихся.

Исследования И. Лященко [6] и Н.В. Садовникова [7] посвящены применению алгоритмов при решении математических задач в школьном курсе математики.

Все вышеперечисленное обуславливает актуальность темы бакалаврской работы.

Цель исследования – разработать методические рекомендации для организации работы с алгоритмами в курсе алгебры 7 класса.

Задачи исследования:

1. Рассмотреть понятие алгоритма, его свойства и виды.
2. Рассмотреть методические схемы для работы с алгоритмами.
3. Сформулировать методические рекомендации по работе с алгоритмами в курсе «Алгебра-7».

Для решения поставленных задач применялись следующие методы исследования: изучение нормативных документов, анализ учебно-методической и педагогической литературы, разработка методического инструментария.

Бакалаврская работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников. Общий объём работы составляет 43 страниц, из них 40 страниц – основной текст (в том числе 8 рисунков), 3 страницы – список использованных источников из 25 наименований.

**Основное содержание работы.** В первой главе «Теоретические аспекты методики работы с алгоритмами» рассмотрены понятие алгоритма, его свойства и виды; разобраны методические схемы для работы с алгоритмами.

Термин алгоритм употреблялся для обозначения четырех арифметических операций, именно в таком значении он и вошел в некоторые европейские языки. В 20-30 годы XX века задача точного определения понятия алгоритма стала одной из центральных проблем математики.

Алгоритм – описание последовательности действий (план), строгое исполнение которых приводит к решению поставленной задачи за конечное число шагов [11].

Алгоритм, записанный на «понятном» компьютеру языке программирования, называется программой.

Виды алгоритмов [11]:

1. Линейный алгоритм – это описание действий, которые выполняются однократно в заданном порядке.

2. Циклический алгоритм – это описание действий, которые должны повторяться указанное число раз или пока не выполнено заданное условие. Они бывают двух типов: цикл со счётчиком и циклы с условием.

3. Разветвляющийся алгоритм – это алгоритм, в котором в зависимости от условия выполняется либо одна, либо другая последовательность действий. Во многих случаях требуется, чтобы при одних условиях выполнялась одна последовательность действий, а при других – другая.

4. Вспомогательный алгоритм – это алгоритм, который можно использовать в других алгоритмах, указав только его имя.

Есть письменная и устная форма представления алгоритма.

Свойства алгоритмов [11]:

1. Дискретность (от латинского *Discretus* – разделённый, прерывистый, раздельность) (алгоритм должен состоять из конкретных действий, следующих в определенном порядке).

2. Детерминированность (от латинского *determinate* – определенность, точность) (любое действие должно быть строго и недвусмысленно определено в каждом случае).

3. Конечность (каждое действие и алгоритм в целом должны иметь возможность завершения).

4. Массовость (один и тот же алгоритм можно использовать с разными исходными данными).

5. Результативность (отсутствие ошибок, алгоритм должен приводить к правильному результату для всех допустимых входных значениях).

Стадии создания алгоритма [11]:

1. Алгоритм должен быть представлен в форме, понятной человеку, который его разрабатывает (определить цель, наметить план действий).

2. Алгоритм должен быть представлен в форме, понятной тому объекту (в том числе и человеку), который будет выполнять описанные в алгоритме действия (выбрать среду и объект алгоритма, детализировать алгоритм).

*Любой алгоритм по своей сути является определенного рода правилом, однако не любое правило является алгоритмом.* В начальном курсе математики многие алгоритмы сформулированы в лаконичной форме в виде правила, не выделяя последовательность шагов и операции.

Е.И. Лященко в книге «Лабораторные и практические работы по методике преподавания математики» утверждает, что правило представляет собой «свернутый» алгоритм. Отдельные шаги его являются блоками (системами операций в «сжатом» виде); некоторые операции, необходимые на начальном этапе формирования метода, вообще не содержатся в формулировке правила. Правила в учебниках выражаются формулами и формулировками на естественном языке. Использование правил имеет ту же цель, что и алгоритмов: формирование общих методов решения класса однотипных задач [6].

Поэтому учащиеся, безошибочно формируя правило, часто затрудняются применять его в различных учебных ситуациях.

Н.Л. Стефановой [5] выделяются следующие основные этапы работы учителя по введению правил, их применению и по обучению решению алгоритмических задач:

1 этап. Выполнение учителем логико-математического анализа правила.

2 этап. Разработка алгоритмического предписания (в случае необходимости).

3 этап. Разработка и проведение этапа актуализации знаний, необходимых для обоснования необходимости и введения алгоритма.

4 этап. Введение алгоритмического предписания (обучающий этап).

5 этап. Этап закрепления (применение введенного алгоритма при решении типовых задач).

Можно выделить два методических подхода к обучению работе с алгоритмами:

- ознакомление учащихся с готовыми алгоритмами;
- подведение учащихся к самостоятельному созданию алгоритмов.

Эти два подхода не исключают друг друга и их возможно сочетать для более успешного результата работы. В том случае, если на начальной стадии процесса обучения к составлению алгоритмов желательно привлекать учеников по мере возможности, то в старших классах это стоит делать для того чтобы сформировать определенные исследовательские умения, умения открывать общий метод. Для 7 класса продуктивнее использовать оба метода.

По словам Л.С. Юневой, в общем случае с педагогической точки зрения гораздо более ценно, когда ученик открывает соответствующие алгоритмы сам (если, конечно, задача для него посильна) или с помощью учителя, а не получает их в готовом виде [14].

Рассмотрим методическую схему для работы с алгоритмами, предлагаемую данным автором:

1 этап. Введение алгоритма (актуализация знаний, необходимых для введения и обоснования алгоритма. Открытие алгоритма учащимися под

руководством учителя. Формулировка алгоритма. Блок – схема, таблица, список).

2 этап. Усвоение (отработка отдельных операций, входящих в алгоритм и усвоение их последовательности).

3 этап. Применение алгоритма (отработка алгоритма в знакомой и незнакомой ситуациях) [14].

Л.А. Атлуханова предлагает методическую схему из четырех этапов, добавляя к представленной выше схеме Л.С. Юневой четвертый этап – этап мотивации. Схема выглядит следующим образом:

1 этап. Мотивация «открытия» алгоритма. Основная цель этого этапа – актуализация у учащихся знаний, необходимых и достаточных для составления рассматриваемого алгоритма, показ необходимости его введения для решения практических задач;

2 этап. Введение алгоритма. Цель этапа – подведение учащихся к «открытию» нужного алгоритма, его формулировка.

3 этап. Усвоение алгоритма. Главная цель этого этапа состоит в отработке операций, входящих в алгоритм, и усвоение их последовательности.

4 этап. Применение алгоритма, его цель – отработка алгоритма в знакомых и незнакомых ситуациях [3].

Функциональное назначение алгоритмов и правил одинаковое – формирование общих методов решения класса однотипных задач. Однако методическое назначение различно.

Алгоритм разумно использовать на первоначальных этапах формирования действий, так как он дает подробное описание последовательности операций. Правило наиболее удобно применять тогда, когда в основном умение выполнять действие уже сформировано и учащимся не нужно подробное описание операций.

М. П. Лапчик подчеркивает, что «Обучение математике должно строиться так, чтобы, уже начиная с начальной школы, у детей постоянно формировалось

представление об алгоритмическом характере методов математики и их приложений к практике [2].

Во второй главе «Практические аспекты работы с алгоритмами» представлены сценарии уроков алгебры в 7 классе как по работе с готовыми алгоритмами, так и по созданию учащимися алгоритмов.

Алгоритмы в обучении могут выступать как в роли искомого результата урока и как вспомогательное средство обучения. Работать с алгоритмами на уроке можно двумя методами: (1) учащиеся вместе с учителем составляют алгоритм; (2) учащимся дается готовый алгоритм. Рассмотрен каждый из этих вариантов в отдельности.

На примере темы «Использование умножения одночлена на многочлен и умножения многочлена на многочлен при преобразовании алгебраических выражений и решении уравнений» разобран урок с уже готовым алгоритмом. Где алгоритм служит средством, а не целью урока. Применялись записи правила в виде алгоритма, для лучшего усвоения материала учащимися.

Например, *Правило: Чтобы умножить многочлен на одночлен, надо каждый член многочлена умножить на одночлен и полученные результаты сложить.*

Алгоритм умножения многочлена на одночлен:

- 1) каждый член многочлена умножить на одночлен;
- 2) полученные результаты сложить.

На примере урока по теме «Решение задач с помощью уравнений» показан урок, составить алгоритм для решения задачи алгебраическим способом является целью.

На данном уроке использовались интерактивные упражнения по созданию алгоритма. Для организации работы на уроке по созданию алгоритма полезно использовать варианты, как с «избыточным», так и с «недостаточным» числом этапов. Например, при работе по теме (1) можно добавить «элемент» – «Решение задачи по действиям», являющийся явно лишним при решении задачи с использованием уравнения (алгебраический метод); либо убрать один

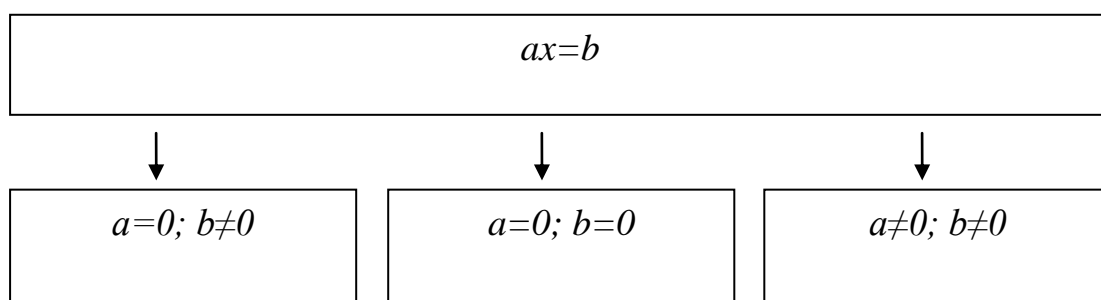


из «элементов» – «Решение составленного уравнения» или «Составление уравнения».

У учащихся получился примерно такой алгоритм:

1. Составление математической модели.
  - 1.1. Внимательно прочитать задачу.
  - 1.2. Определить, какие величины известны и какие надо найти.
  - 1.3. Проверить соответствие единиц измерения величин.
  - 1.4. Выбрать неизвестные величины и ввести для них буквенные обозначения.
  - 1.5. Определить множество значений, которые могут принимать неизвестные величины.
  - 1.6. Установить взаимосвязи с величинами.
  - 1.7. Составить уравнение и обосновать его.
  - 1.8. Проверить, что каждый элемент условия задачи описан соответствующим уравнением.
  - 1.9. Зафиксировать искомую величину.
2. Работа с математической моделью.
  - 2.1. Найти все решения, удовлетворяющие построенной модели.
3. Ответ на вопрос задачи.
  - 3.1. Найти ответ на вопрос задачи.
  - 3.2. Провести проверку.

На примере урока по теме «Решение линейных уравнений» рассмотрена возможная организация урока, на котором построение алгоритма является целью. Учащиеся составили алгоритм решения линейных уравнений с одной переменной и записали его в форме схемы



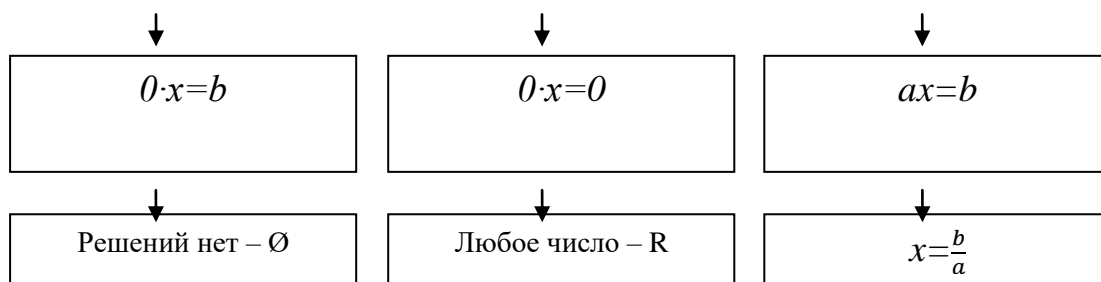


Рисунок 1 – Схема решения линейных уравнений с одной переменной

На примере урока по теме «Сложение и вычитание одночленов» учащиеся создают алгоритм на основе правила. Учитель организует работу по «созданию» алгоритма в процессе совместного обсуждения хода (процесса) решения заданий.

Алгоритм, записанный учащимися:

1. Привести все одночлены к стандартному виду.
2. Убедиться, что все одночлены подобны; если же они неподобные, то алгоритм далее не применяется.
3. Найти сумму коэффициентов подобных одночленов.
4. Записать ответ: одночлен, подобный данным, с коэффициентом, полученным на третьем шаге [24, с. 44].

А вот как выглядит этот алгоритм в виде *правила*: *Чтобы сложить подобные одночлены, достаточно сложить их коэффициенты, а буквенную часть оставить неизменной. Так же обстоит дело и с вычитанием подобных одночленов* [24, с. 43].

На примере урока по теме «Системы линейных уравнений. Метод алгебраического сложения» использованы разные формы записи, алгоритма.

Словесная форма записи, в форме блок-схемы или формулы и т.д.

Очень важно для отработки умения работы с алгоритмами давать учащимся на каждом уроке разные формы записи алгоритмов, переходя от одной формы записи к другой. Например, при использовании словесной формы переходить к блок-схеме, формуле или табличному способу и наоборот.

**Заключение.** Основные результаты, полученные при написании бакалаврской работы.

1. В ходе анализа учебно-методической и педагогической литературы рассмотрено понятие «алгоритм», его свойства, виды и формы записи.

Алгоритм – правило для предписания последовательности элементарных действий (операций), которые из-за своей простоты однозначно понимаются и исполняются всеми.

Основными свойствами алгоритмами являются:

- дискретность;
- элементарность шагов;
- определенность (детерминированность);
- результативность;
- массовость.

Основные принципы построения алгоритмов:

- 1) создание у учащихся полной ориентировочной основы его применения;
- 2) осуществление алгоритмизации на основе приёмов, раскрывающих их происхождение;
- 3) алгоритмическая линия должна пронизывать весь процесс обучения математики и информатики в школе;
- 4) развитие логической культуры учащихся;
- 5) обеспечение взаимосвязи алгоритмов;
- 6) формирование основных элементов алгоритмической культуры учащихся.

В школьном курсе математики различают два метода работы с алгоритмами: (1) ознакомление учащихся с готовыми алгоритмами; (2) подведение учащихся к самостоятельному созданию алгоритмов.

Этапы методической схемы по работе с алгоритмами:

- 1 этап. Введение алгоритма.
- 2 этап. Усвоение алгоритма.
- 3 этап. Применение алгоритма.

2. Нами разработаны сценарии уроков алгебры в 7 классе по организации работы (1) с готовыми алгоритмами; (2) по созданию алгоритма.

3. Разработаны интерактивные упражнения с целью подготовить учащихся к созданию алгоритма. В частности, интерактивные упражнения «с ошибкой», с избыточными и недостающими элементами алгоритма.

Разработанные материалы бакалаврской работы могут быть полезны учителям математики, работающим в 7 классах общеобразовательных школ, особенно начинающим.