

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Балашовский институт (филиал)

Кафедра математики, информатики, физики

**МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ОДНОЧЛЕНОВ И
МНОГОЧЛЕНОВ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ АЛГЕБРЫ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 5 курса 152 группы
направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)»,
профили «Математика и физика»,
факультета математики и естественных наук
Кузяевой Ксении Сергеевны

Научный руководитель
доцент кафедры математики,
информатики, физики _____  30.05.25 Н.В. Бурлак
(подпись, дата)

Зав. кафедрой математики, информатики, физики
кандидат педагогических наук,
доцент _____  30.05.25 Е.В. Сухорукова
(подпись, дата)

Балашов 2025

Введение. В структуре программы учебного курса «Алгебра» для основного общего образования выделяются содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции» и др. Каждая из этих линий развивается на протяжении трех лет изучения курса.

Линия «Алгебраические выражения» позволяет заложить фундамент, на котором в будущем будет легче усваиваться, углубляться и закрепляться учебный материал. Приступая к изучению алгебры, обучающиеся должны научиться понимать символический язык, поэтому, прежде всего, содержание данной линии направленно на формирование математического аппарата, который так необходим для решения задач по математике. Большое значение для учащегося имеет развитие умения придать сложному буквенному выражению более простой вид. В силу этого уделяется достаточное количество времени на тождественные преобразования в школьной программе.

В своих работах Муравина О.В., Волович М.Б., Брадис В.М., Груденов Я.И., Миндюк Н.Г., Саранцев Г.И. выявляли методические особенности изучения тождественных преобразований выражений в курсе алгебры основной школы.

Фундаментальное значение для изучения алгебраических выражений имеют понятия одночлена и многочлена. К изучению одночленов и многочленов приступают после знакомства с понятием тождественно равных выражений и свойств степени с натуральным показателем.

Как только ученики переходят к работе с многочлена с применением простейших арифметических операций, то уже на первоначальном этапе могут возникнуть проблемы с решением. По этой причине **актуально** рассмотрение методической стороны изучения большого блока материала по теме «Одночлены и многочлены».

Объект исследования: процесс изучения алгебраического материала.

Предмет исследования: методика изучения темы «Одночлены и многочлены» на уроках алгебры в основной школе.

Цель работы: сформулировать методические рекомендации по изучению одночленов и многочленов в школьном курсе алгебры.

Для достижения поставленной цели, необходимо решить следующие **задачи:**

1. Проанализировать учебную, научную и методическую литературу по теме исследования.

2. Рассмотреть методические аспекты изучения одночленов и многочленов в школьном курсе алгебры.

3. Выделить основные требования к знаниям и умениям учащихся по теме «Одночлены и многочлены».

4. Провести анализ задачного материала по теме «Одночлены и многочлены».

5. Предложить методические рекомендации по введению и формированию понятий одночлена и многочлена и действий с ними.

6. Разработать дидактический материал для изучения темы «Одночлены и многочлены».

Работа прошла частичную апробацию в форме участия в конференциях:

1. Всероссийская студенческая научно-практическая конференция «Проблемы и перспективы математического образования» 21 ноября 2024 года. Тема доклада: «Типичные ошибки на уроках алгебры при решении заданий, связанных с многочленами».

2. Ежегодная научно-практическая конференция преподавателей и студентов БИ СГУ «Актуальные проблемы науки и образования» на базе Балашовского института 7-11 апреля 2025 года. Тема доклада: «Методические аспекты изучения одночленов и многочленов в школьном курсе алгебры».

3. Студенческая научная конференция СГУ на базе Балашовского института 22 апреля 2025 года. Тема доклада: «Методические аспекты изучения одночленов и многочленов в школьном курсе алгебры».

Структура работы: бакалаврская работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников и приложений.

Основное содержание работы. Первая глава посвящена теоретическим аспектам изучения темы «Одночлены и многочлены», в которой охарактеризовали значение и место курса алгебры в основной школе на основе анализа ФГОС ООО, выделили основные требования к знаниям и умениям учащихся по теме «Одночлены и многочлены». Работая с учебником Ю.Н. Макарычева выявлена типология задач на конкретные темы, связанные с одночленами и многочленами.

Линия «Алгебраические выражения», которая является одной из содержательно-методических линий учебного курса «Алгебра», направленно на формирование математического аппарата, который так необходим для решения задач по математике. [1, с.]

Как отмечается в ФГОС ООО формирование у учащихся научных представлений об алгебраических абстракциях, понимание того, как математика отражает явления и процессы в природе и обществе, а также осознание роли математического моделирования в научном познании, способствуют развитию научного мировоззрения и мышления, важного для адаптации в современном цифровом мире.

Основы тождественных преобразований выражений закладывается еще в начальной школе, где важной задачей является познакомить учащихся с алгоритмами арифметических действий, свойствами операций, нуля и единицы. Далее изучение тождественных преобразований выражений рассматривается в 5-6 классе, где основными тождественными преобразованиями выражений в пропедевтическом курсе математики (5-6 классы) являются: законы арифметических действий, вынесение общего множителя за скобки, приведение подобных слагаемых и раскрытие скобок.

Можно сделать вывод, что большинство тем, освоенных ранее в курсе алгебры, являются фундаментом для рассмотрения одночленов и многочленов. [2, с.8]

Обучающийся 7 класса должен овладеть навыками:

- выявлять одночлен, используя определение;
- уметь привести одночлен и многочлен к стандартному виду;
- определять степень одночлена и многочлены; возводить одночлен в натуральную степень;
- совершать арифметические действия над одночленами и многочленами;
- выполнять разложение многочленов на множители с помощью различных приемов;
- уметь применять формулы сокращенного умножения для преобразования целых выражений в многочлен и использовать их для разложения многочленов на множители. [6, с.20]

Тема «Одночлены и многочлены» играет роль пропедевтического характера при изучении и освоении нового материала в 8 и 9 классах.

В работе была рассмотрена система задач по учебнику алгебры автора Ю.Н. Макарычева 7 класса, рекомендованного к использованию в школьном образовании на базовом уровне. Анализируя задачный материал, были выделены типы задач. Типология задач созвучна с формулировкой заданий, которые в учебнике представлены.

Например, при изучении темы «Одночлен и его стандартный вид» выделяется следующий тип задач.

1. Определить является ли выражение одночленом.
2. Определить записан ли в стандартном виде одночлен.
3. Представить одночлен в стандартном виде и назвать его коэффициент.
4. Вычислить значение выражения.
5. Определить степень одночлена.

А для отработки навыков на тему «Умножение одночлена на многочлен» в учебнике представлен следующий тип задач:

1. Выполнить умножение.
2. Преобразовать произведение в многочлен.
3. Упростить выражение и найти его значение.
4. Задачи на доказательство.

При каком значении переменной значение первого выражения на x меньше (больше) выражения второго. [8, с.109]

Применение ИКТ на уроках математики дает возможность учителю сократить время на изучение материала за счет наглядности и быстроты выполнения работы, проверить знания учащихся в интерактивном формате, что повышает эффективность обучения, помогает реализовать весь потенциал личности – познавательный, творческий, коммуникативный и эстетический, способствует развитию интеллекта, информационной культуры учащихся.

ИКТ можно использовать на разных этапах урока. Например, на этапе мотивации и организации учебного процесса можно применять презентацию, в которой первый слайд имеет игровое содержание: ребусы, математические фокусы, обсуждение интересного факта из биографии ученого. [9, с.5]

Во второй главе рассматриваются методические рекомендации при изучении одночленов и многочленов и выявление проблемных ситуаций на первоначальном этапе изучения темы. Акцент делается на введение понятий одночлен, многочлен и действия над ними. Применение методов, форм и средств обучения при изучении темы «Одночлены и многочлены», а также представлена разработка дидактического материала в виде интерактивных и печатных рабочих листов и интерактивных заданий.

Блок материала на тему «Одночлены и многочлены» достаточно объемный, требует тщательной проработки материала на каждом этапе, чтобы минимизировать возможные ошибки. Для каждой темы из этого блока представлено: главная цель обучения теме, моменты на которые нужно

обратить внимание, рекомендации по введению материала, выбор задач, типичные ошибки и т.д.

Пример методических рекомендаций, впервые с понятием «одночлен» учащиеся знакомятся в 7 класса при изучении темы «Одночлен и его стандартный вид» в разделе «Одночлены».

Основная цель изучения материала на тему «Одночлен и его стандартный вид» состоит в том, чтобы ввести понятия одночлен и его стандартного вида, приведение одночлена к стандартному виду, определение коэффициента и степени одночлена.

Стоит обратить внимание учащихся на случаи, когда коэффициент одночлена равен 1 или -1 . Есть ученики, которые могут подумать, что у одночленов ab^2 , $-b^2c^3$ нет коэффициентов. При изучении определения степени одночлена, нужно сказать о том, что суммируются показатели степени переменных, никак не коэффициентов. Следует подчеркнуть, что число 0 является одночленом, степень которого не определена. [12, с.21]

Например, основная цель изучения темы «Многочлен и его стандартный вид» в том, чтобы познакомить учеников с новыми понятиями «многочлен», «стандартный вид многочлена», «степень многочлена стандартного вида и произвольного многочлена», «свободный член» и научить работать с ними.

Тема «Многочлены» играет важную роль в формировании умения выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений. Стоит уделить внимание задаче-исследованию, которая рассчитана на совместное обсуждение хода решения в классе. [13, с.97]

Как только ученики переходят к работе с многочлена с применением простейших арифметических операций, то уже на первоначальном этапе могут возникнуть проблемы с решением, которые приводят к типичным ошибкам. Приведем примеры возможных проблемных ситуаций.

1. Проблемы при сложении и вычитании многочленов.

Пример: $3a^2 + 5b - (a^2 + 3b)$.

Ошибки можно допустить при подсчете, пропустить коэффициент при b и неправильно раскрыть скобки.

2. Проблемы при умножении одночлена на многочлен

Пример: $7ab(5a^3 + 4ac^2 - 6a^4b^2)$.

В основном одночлен правильно умножают на первое слагаемое, а умножение на последующие слагаемые, стоящие в скобках, забывают или пропускают коэффициенты и знаки.

3. Проблемы при умножении многочленов.

Пример: $(2a + 3)(3a - 2)$.

Ошибки можно допустить при раскрытии скобок, получая неправильный ответ, например, $6a^2 - 6$, из-за пропуска умножения $2a \cdot (-2)$ и $3 \cdot 3a$ по невнимательности. Заметим, что ошибки часто появляются при умножении одночленов с отрицательными коэффициентами.

4. Проблема в умножении многочлена на многочлен с другими действиями.

Пример: $3c^2 - (c - 3)(2c + 1)$.

Ошибка допускается в связи с пренебрежением правила: результат умножения многочленов нужно заключать в скобки, если умножение многочлена на многочлен встречается в упражнении вместе с другими действиями. Поэтому чаще всего знак « $-$ » влияет на смену знака только на первый одночлен из получившегося многочлена после умножения, так как стоит на первом месте и учащиеся ещё помнят про смену знака, а остальные одночлены остаются без изменения, т.е.

$$3c^2 - (c - 3)(2c + 1) = 3c^2 - 2c^2 + c - 6c - 3.$$

Правильное решение выглядит так: $3c^2 - (c - 3)(2c + 1) = 3c^2 - (2c^2 + c - 6c - 3) = 3c^2 - 2c^2 - c + 6c + 3 = c^2 + 5c + 3$.

5. Проблемы при разложении на множители многочленов.

Пример: $b^6 - 3b^4 - 2b^2 + 6$.

Ошибки могут быть в неправильной группировке слагаемых. Например, у слагаемых $b^6 + 6$ нет общего множителя, а у слагаемых $-3b^4 -$

$2b^2$ есть, можно вынести $-b^2$, но данная группировка не даст результата, так как не получим общего многочленного множителя.

б. Проблемы при использовании формул сокращенного умножения с многочленами.

Пример: $(a - b)^2$

Ошибка чаще всего возникает в пропуске удвоенного произведения первого и второго выражения. Иногда ошибки возникают из-за отсутствия или неотработанного до автоматизма навыка вычислительных операций, пренебрежения скобками и сжатой записи решения.

Иногда ошибки возникают из-за отсутствия или неотработанного до автоматизма навыка вычислительных операций, пренебрежения скобками и сжатой записи решения. [3, с.2]

Во избежание таких проблем ученику обязательно нужно пройти этап решения типовых задач от простого к сложному, чтобы он смог постепенно повышать свой уровень владения навыком преобразования выражений.

В работе рассмотрены основные теоретические сведения о том, что такое метод, форма, средства и приемы обучения. Эти все понятия рассматриваются с учетом содержания уроков. А также в работе показаны как применяются методы, формы и средства обучения на конкретные темы.

В настоящее время в школьном образовании активно используют рабочие листы, в том числе и на уроках алгебры. Первые методические разработки по созданию рабочих листов появились благодаря педагогу-новатору В.Ф. Шаталову, который придумал систему опорных конспектов. Применение такого дидактического средства помогает организовать самостоятельную работу с разным уровнем подготовки.

Рабочий лист – это специально разработанный учителем образовательный инструмент, содержащий комплекс заданий, направленный на организацию самостоятельной, парной или групповой работы учащихся, который служит для закрепления, проверки или углубления знаний.

Рабочие листы могут быть как на печатной основе, так и интерактивными. По содержанию они делятся на три категории: информативные (обучающие), диагностические (контрольные), развивающие (творческие). При работе с учащимися листы можно использовать как на весь урок, так и на его часть. [22, с.3]

Печатные рабочие листы активно используются в школах. Такой вид материала не требует технического оснащения и подходит для всех возрастных групп.

В качестве методической разработки было подготовлено несколько рабочих листов, которые выполнялись в разных программах и сервисах, чтобы сравнить их характеристики.

Первый рабочий лист подготовлен на тему «Умножение одночленов. Возведение одночлена в степень» в программе MicrosoftofficeWord. Вторым рабочим листом выполнен на тему «Сложение и вычитание многочленов» с помощью сервисаStoryboardThat. Третий рабочий лист выполнен по теме «Умножение многочлена на многочлен» с использованием сервиса Freepik.

Во всех трёх печатных рабочих листах содержался принцип последовательности заданий от простого к сложному, ответы на задания единственны и однозначны, формулировка вопросов имеет единственный смысл, отдельно выделены правила и примеры по теме, задания разного характера и уровня, присутствуют элементы мотивации и рефлексии, яркий и привлекающий глаз ребенка внешний вид.

Стоит отметить, что наравне с печатными используются и интерактивные рабочие листы. Преимущество электронного формата в том, что задания в листах могут быть дополнены звуковыми эффектами, видео или анимацией, а также обладают быстрой обратной связью, так как вся статистика выполнения приходит мгновенно учителю на сервис, где был размещен рабочий лист.

По определению Е.С. Пучковой: «Интерактивные рабочие листы представляют собой электронный аналог бумажного листа рабочей тетради

школьника, созданный средствами информационных и телекоммуникационных технологий (с применением онлайн-конструктора) для представления учебного материала занятия, его изучения учащимся и дальнейшего автоматизированного контроля со стороны учителя». [27, с.4]

Интерактивный рабочий лист разработан на основе готового рабочего листа на тему «Умножение одночленов. Возведение одночлена в степень» на сайте Classwork. Интерактивный рабочий лист на тему «Умножение одночлена на многочлен» создан на сайте Classwork.

Преимущества данных ИРЛ в наглядности, в возможности самостоятельно получать информацию и применять её на практике, в интерактивной форме проверять и закреплять полученные знания, учитывается темп каждого ученика, присутствие элементов игры.

Интерактивные задания разработаны на тему «Вынесение общего множителя за знак корня» на сайте FlikTop. Первое задание заключается в прочтении краткого материала по теме и рассмотрении примеров с решением. Задания разработаны для школьников, которые только приступили к изучению данной темы, т.е. начального уровня. Также есть задания и на соотнесение многочленов с его разложением, поиск ошибочного и, наоборот, верного решения, такого рода задания положительно влияют на обучающихся, т.к. развивают внимание, терпение, логическое мышление, анализ ситуации, также есть задания на верное расположение решения.

Интерактивная доска на тему «Одночлен и его стандартный вид» создана на сайте Padwork, которую можно открыть, перейдя по ссылке: <https://padwork.ru/p/board/7cf7ddba-d8fa-49e3-8099-b141fd20eafd>. В данном случае, доска приобретает функцию краткого пособия, аналог письменных блокнотов, которые ведут ученики, записывая основные термины, их определения, алгоритмы и примеры решения.

Заключение. Тема «Одночлены и многочлены» изучается на протяжении трех лет основной школы, где основные знания школьники получают в 7 классе, а в 8 и 9 классах на базе знаний предыдущего класса

продолжают осваивать и развиваться новые умения и навыки. Полученные знания, умения и навыки применяются при изучении всех последующих тем.

В процессе работы над проблемой исследования был проанализирован материала по теме «Одночлена и многочлены» на теоретическом и методическом уровне. В работе была проанализирована учебная, научная и методическая литература по теме исследования.

Рассмотрены методические аспекты изучения одночленов и многочленов в школьном курсе алгебры. В процессе выполнения работы выделены основные требования к знаниям и умениям учащихся и проведен анализ задачного материала по теме «Одночлены и многочлены». Также были предложены методические рекомендации по введению и формированию понятий одночлена и многочлена и действий с ними. Большое внимание уделено разработке дидактический материал в виде рабочих листов для изучения темы «Одночлены и многочлены».

В результате выполнения бакалаврской работы были сформулированы методические рекомендации по изучению одночленов и многочленов в школьном курсе алгебры, таким образом, цель работы достигнута.

Материал, который представлен в работе, будет полезен учителям математики основной школы при организации изучения одночленов, многочленов и действий над ними.

30.05.2025г.

Кузл.

Кузлева К.С.