

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.М. МАШЕРОВА»

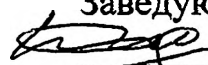
Факультет Математики и информационных технологий  
(название факультета)

Кафедра Алгебры и методики преподавания математики  
(название кафедры, за которой закреплена работа)

Допущена к защите

«  »            2019 г.

Заведующий кафедрой

 Н.Т. Воробьев

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ  
ОБУЧЕНИЕ СТАРШЕКЛАССНИКОВ МЕТОДАМ РЕШЕНИЯ  
УРАВНЕНИЙ В КОНТЕКСТЕ УКРУПНЕНИЯ  
ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ

Специальность 1-08 80 02 «Теория и методика обучения и воспитания  
(в области математики)»

Доминевская Ольга Андреевна

**Научный руководитель:**

Устименко Владимир

Викторович,

доцент кафедры алгебры и

методики преподавания

математики, кандидат

педагогических наук

21.02.2019

10<sup>ч</sup> (десять)

## Реферат

Магистерская диссертация 77 стр., 11 рис., 5 табл., 46 источника, 4 приложения.

**УКРУПНЕНИЕ ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ, ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД, МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ, БЛОКИ УКРУПНЁННЫХ УРАВНЕНИЙ, МЕТОДИКА.**

Объект исследования – процесс обучения учащихся средней школы методам решения уравнений.

Предмет исследования - содержание и средства обучения школьников методам решения уравнений в контексте укрупнения действий, адекватных данным методам.

Цель работы – выявление деятельностной концепции УДЕ и ее применения к построению методики обучения школьников методам решения уравнений.

Методы исследования – анализ научной литературы, а также учебников и учебных пособий по математике для средней школы, анкетирование учителей, анализ занятий.

**Элементы новизны:** в ходе исследования решена проблема обучения школьников методам решения уравнений на основе принципиально нового направления в теории УДЕ, заключающегося в укрупнении действий, как структурных компонентов данных методов и их совокупностей.

Результаты внедрения: результаты исследования нашли применение в проведении занятий по математике в УО «Мазоловская средняя школа Витебского района», а также с учащимися Аграрного колледжа УО ВГАВМ.

**Теоретическая значимость:** исследования заключается в выявленных способах укрупнения действий, соответствующих методам решения уравнений, приемах построения блоков укрупненных уравнений, разработанной методике внедрения блоков укрупненных уравнений в процесс изучения конкретного математического раздела.

**Практическая значимость:** исследования заключается в разработанных конкретных блоках укрупненных уравнений, решаемых посредством использования различных методов решения. Результаты исследования могут быть использованы педагогами школ в целях повышения качества знаний, умений и навыков учащихся по решению уравнений; авторами научно-методических пособий для учащихся и учителей, сборников математических задач; при проведении спецкурса, позволяющего студентам педвузов применять его материалы в период педагогической практики и дальнейшей профессиональной деятельности.

# Содержание

Введение .....	5
1 Теоретические основы методики обучения школьников методам решения математических задач в контексте укрупнения дидактических единиц .....	10
1.1 Проблема укрупнения дидактических единиц в научной литературе .....	10
1.2 Деятельностный подход как основа УДЕ .....	18
1.3 Приемы укрупнения уравнений .....	24
2 Методические аспекты обучения школьников методам решения уравнений в контексте укрупнения дидактических единиц .....	29
2.1 Методика изучения методов решения уравнений в 10-11 классах .....	29
2.2 Методика работы с тригонометрическими уравнениями .....	44
2.3 Методика изучения темы «Логарифмические уравнения» на факультативных занятиях .....	52
Заключение .....	57
Список использованных источников .....	59
Приложение А .....	64
Приложение Б .....	66
Приложение В .....	75
Приложение Г .....	77

## Введение

На данный момент наблюдается обострение методических проблем преподавания математики в общеобразовательных школах, включая проблему обучения школьников решению алгебраических задач. Это является результатом сокращения количества часов, отведенных на изучение дисциплин математического цикла, и повышения требований к качеству приобретаемых учащимися знаний, умений и навыков.

В научной литературе уделяют много внимания проблеме обучения учащихся средней школы решению математических задач.

В достаточно общем виде методика решения задач была впервые разработана Д.Пойа и изложена в книге «Как решать задачу» [22]. В целом на сегодняшний день издано немалое количество разнообразной педагогической литературы и методических указаний. Стоит отметить, что целью методической литературы часто является облегчение процесса обучения школьников решению задач, однако специалисты до сих пор указывают на низкий уровень умения учащихся решать задачи. Л.М. Фридман, специалист в области педагогической и математической психологии, указывал на данную проблему еще в 1977 году. Он писал, что «...значительная часть учащихся школ и студентов вузов имеют весьма смутные представления... о том, что значит решить задачу, что надо сделать, чтобы найти решение» [41, с.99].

Например, причиной данных затруднений является отсутствие у учащихся интереса к решению задач и предмету вообще, пробелы в знаниях, а так же наличие «решбников» и несформированность навыков работы с методами решения математических задач. Уровень сформированности у школьников навыков применения определенных методов решения задач, в частности уравнений, напрямую влияет на само решение любой задачи. Чем выше этот уровень, тем легче решить предложенную задачу. А значит, обучение учащихся методам решения уравнений необходимо выделить в самостоятельную методическую проблему, разрешение которой мы предложим в нашем исследовании.

Сейчас многие методисты, педагоги и психологи в своих трудах особое внимание уделяют применению деятельностного подхода в обучении. В методике обучения математике деятельностный подход с одной стороны рассматривают как формирование у школьников действий, соответствующих тому или иному компоненту предметного содержания, то есть понятию, теореме и т.д. В результате в учебно-методической литературе каждому методу решения задач нередко соответствует совокупность определенных действий [10; 28; 29]. Сформированность у школьников этих действий означает усвоение ими данного метода решения. Тогда в условиях современной актуализации деятельностного подхода, проблема обучения школьников методам решения математических задач должна решаться через проблему формирования у них действий, адекватных этим методам.

Однако в школьных учебниках нет упражнений, формирующих такие навыки, более того различные уравнения решаются разрозненно, не используя связанные методы. В результате сильно снижается степень овладения учащимися навыками использования методов решения задач.

Следовательно, на данный момент необходимо усовершенствовать традиционную методику обучения таким образом, чтобы формирование у школьников навыков использования методов решения уравнений проходило на более высоком уровне. Поэтому мы решили обратиться к теории укрупнения дидактических единиц (теории УДЕ), т.к. специалисты, изучающие данную теорию, указывают на повышение качества знаний и уменьшение времени изучения материала при применении на уроках приемов УДЕ.

Проанализировав научную литературу, мы обнаружили, что проблему укрупнения дидактических единиц изучают во многих научных областях: в математике (П.М. Эрдниев), дидактике (А.К. Артемов, А.В. Ефремов, Г.И.Саранцев), в химии, физике, лингвистике и т.д. Более того, теория УДЕ оказалась востребованной для обучения учащихся различных возрастных групп.

Вместе с тем, анализ литературы показал, что исследователи представляют теорию укрупнения дидактических единиц лишь применительно к системе знаний в их традиционном понимании, однако сегодня современный подход заключается в

рассмотрении знания как деятельности, основным элементом которой является действие. Применение теории укрупнения дидактических единиц для формирования каких-либо действий специально не исследовалось. В нашей работе мы раскрыли такое направление, которое связано сформированием и развитием методов решения уравнений в контексте укрупнения действий, соответствующих данным методам, и их совокупностей.

Таким образом, **актуальность нашего исследования** определяет возникшее противоречие между необходимостью осуществления динамического развития методов решения уравнений в контексте деятельного подхода и особенностями традиционной методики обучения учащихся средней школы.

**Проблема исследования** заключается в выявлении и реализации путей совершенствования методики обучения школьников методам решения уравнений в контексте укрупнения дидактических единиц.

В качестве **объекта исследования** выступает процесс обучения учащихся средней школы методам решения уравнений.

**Предметом исследования** являются содержание и средства обучения школьников методам решения уравнений в контексте укрупнения действий, адекватных данным методам.

**Цель исследования** состоит в выявлении деятельностной концепции УДЕ и ее применения к построению методики обучения школьников методам решения уравнений.

Деятельностная концепция УДЕ рассматривает в качестве дидактических единиц процесса обучения действия, адекватные его содержательным компонентам. В связи с этим в нашей работе дидактической единицей обучения школьников методам решения уравнений является действие как структурный компонент данных методов. Поэтому в основу исследования положена **гипотеза**: процесс обучения школьников методам решения уравнений будет более эффективным, если разработать способы укрупнения действий, адекватных этим методам, и осуществлять выполнение данных способов в динамике развития методов.

Обозначенные проблема и цель исследования, а также необходимость проверки выдвинутой гипотезы обусловили постановку следующих задач:

1) изучить состояние проблемы укрупнения дидактических единиц в научной литературе, определить возможность выбора действия за дидактическую единицу;

2) выявить способы укрупнения действий, адекватных методам решения уравнений;

3) в соответствии с выделенными способами укрупнения разработать методику обучения школьников методам решения уравнений в динамике развития методов.

Для решения поставленных задач использовались такие **методы исследования** как: анализ научной литературы, а также учебников и учебных пособий по математике для средней школы, анкетирование учителей, анализ занятий.

**Научная новизна** исследования состоит в том, что в нем решена проблема обучения школьников методам решения уравнений на основе принципиально нового направления в теории УДЕ, заключающегося в укрупнении действий, как структурных компонентов данных методов и их совокупностей.

**Теоретическая значимость** исследования заключается в выявленных способах укрупнения действий, соответствующих методам решения уравнений, приемах построения блоков укрупненных уравнений, разработанной методике внедрения блоков укрупненных уравнений в процесс изучения конкретного математического раздела.

**Практическая значимость** исследования заключается в разработанных конкретных блоках укрупненных уравнений, решаемых посредством использования различных методов решения. Результаты исследования могут быть использованы педагогами школ в целях повышения качества знаний, умений и навыков учащихся по решению уравнений; авторами научно-методических пособий для учащихся и учителей, сборников математических задач; при проведении спецкурса,



позволяющего студентам педвузов применять его материалы в период педагогической практики и дальнейшей профессиональной деятельности.

**Апробация** результатов исследования в виде докладов на IV Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов «Молодость. Интеллект. Инициатива» (Витебск, апрель 2016), на X Машеровских чтениях (Витебск, октябрь 2016), на Региональных научно-практических конференциях преподавателей, научных сотрудников и аспирантов «Наука – образованию, производству, экономике» (Витебск, февраль 2017, февраль 2018), на научно-практической интернет-конференции «Педагогические инновации – 2017» (май, 2017), а также в журнале «Веснік ВДУ» (2016, 2019). Участие в Республиканском конкурсе научных работ студентов высших учебных заведений Республики Беларусь в 2016 году (диплом I категории).

Результаты исследования нашли применение в проведении занятий по математике в УО «Мазоловская средняя школа Витебского района», а также с учащимися Аграрного колледжа УО ВГАВМ.

По теме исследования имеется 7 публикаций.

## Список использованных источников

1. Алгебра: учеб.пособие для 11-ого кл. учреждений общ. А45 сред. Образования с рус. яз. обучения /Е.П. Кузнецова [и др.]; под ред. Л.Б. Шнепермана. - 3-е изд., испр. и доп. - Минск: Нар.асвета, 2013, - 287 с.
2. Ананченко, К.О. Алгебра и начала анализа : учеб.пособие для 11 кл. общеобразоват. шк. с углубл. изуч. математики / К.О. Ананченко, Г.Н. Петровский. - Мн.: Народная асвета, 1997. – 375с.
3. Артемов, А.К. Развивающее обучение математике в начальных классах: учеб.пособие для учит. и ст-тов фак-та педагогики и методики начального обучения / А.К. Артемов. - Самара: Самар. гос. пед. ун-т, 1995. – 119 с.
4. Большая Советская Энциклопедия. В 30 т. –3-е изд.М.: Советская Энциклопедия, 1972.
5. Давыдов, В.В. Теория развивающего обучения / В.В. Давыдов. – М.: ИНТОР, 1996. – 544с.
6. Далингер, В.А. Об аналогиях в планиметрии и стереометрии / В.А. Далингер // Математика в школе. – 1995. – №6 – С.16-21.
7. Дорофеев, Г.В. О составлении циклов взаимосвязанных задач / Г.В. Дорофеев // Математика в школе. – 1983. – №6 – С.34-39.
8. Дразин, И.Е. О выборе последовательности упражнений / И.Е. Дразин // Математика в школе. – 1990. – №5. – С.43-46.
9. Егерев, В.К. Сборник задач по математике для поступающих в вузы: учеб.пособие / В.К. Егерев, В.В. Зайцев, Б.А. Кордемский; под общ. ред. Сканави. – 6-е изд. М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир и Образование, 2003. – 608 с.
10. Епишев, О.Б. Общая методика преподавания математики в средней школе: Курс лекций: учеб.пособие для ст-тов физ.-мат. спец. пед. ин-тов / О.Б. Епишев. – Тобольск: Тобольск.гос. пед. ин-т,1997. – 191с.
11. Епишев, О.Б., Учить школьников учиться математике: формирование приемов учебной деятельности: Кн. для учит. / О.Б. Епишев, В.И. Крупич. – М.: Просвещение, 1990. – 128с.

12. Задачи по математике. Алгебра / В.В. Вавилов [и др.]; под общ.ред. В.В. Вавилова. – М.: Издательство «Наука», 1987.
13. Задачи по математике. Уравнения и неравенства / В.В. Вавилов [и др.]; под общ.ред. В.В. Вавилова. – М.: Издательство «Наука», 1987.
14. Зорина, Л.Я. Дидактические основы формирования системности знаний старшеклассников / Л.Я. Зорина. – М.: Педагогика, 1978. – 128с.
15. Зорина, Л.Я. Системность – качество знаний / Л.Я. Зорина. – М.: Знание, 1976. – 64с.
16. Зорина, Л.Я. Слово учителя в учебном процессе / Л.Я. Зорина. – М.: Знание, 1984. – 80с.
17. Канин, Е.С. Развитие темы задачи / Е.С. Канин //Математика в школе. – 1991. – №3. – С.8–12.
18. Колмогоров, А.Н. Алгебра и начала математического анализа: учеб.для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений / А.Н. Колмогоров, А.М. Абрамов, Ю.П. Дудницын; под общ. ред. А.Н. Колмогорова. – 17-е изд. М.: Просвещение, 2008. – 384с.
19. Мамонтова, Г.Г. Математика. Подготовка к тестированию: пособие для учащихся учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования / Г.Г. Мамонтова.- 4-е изд., - испр.- Минск: Новое знание, 2008. – 686с.
20. Методы решения задач по алгебре: от простых до сложных / С.В. Кравцев [и др.]; под общ. ред. С.В. Кравцева. – М.:Экзамен, 2001. – 544с.
21. Письменный, Д.Т. Готовимся к экзамену по математике / Д.Т. Письменный.- 12-е изд.- М.: Айрис-пресс, 2008. – 352с.
22. Пойа,Д.Как решать задачу / Д. Пойа. – М.: Учпедгиз, 1961. – 207с.
23. Попп, О.А. Приемы укрупнения логарифмических уравнений / О.А. Попп // Молодость. Интеллект. Инициатива : материалы VI Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Витебск, 29 апреля 2016 г. /Вит. гос. ун-т; редкол.: И.М. Прищепа (гл. ред) [и др.]. Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2016. - 417 с.

24. Потапов, М.К. Функции. Уравнения. Неравенства / М.К. Потапов, В.В. Александров, В.И. Пасиченко, Т.М. Вуколова. - М.: Изд. Отдел УНЦ ДО МГУ, 1995. - 164с.
25. Программы факультативных занятий для общеобразовательных учреждений. По естественно-математическому направлению.- Мн.: Нац. инст-т образ. – 2009. – 303 с.
26. Ржецкий, Н.Н. Деятельностный подход в дидактике / Н.Н. Ржецкий// Советская педагогика. – 1983. – №5 – С.79–81.
27. Саранцев, Г.И. Методика обучения математике: учеб.пособие для ст-ов мат. спец. пед. вузов и ун-тов / Г.И. Саранцев. – М.: Просвещение, 2002. – 224 с.
28. Саранцев, Г.И. Упражнения в обучении математике / Г.И. Саранцев. – М.: Просвещение, 1995. – 240 с.
29. Сафонова, Л.А. О действиях, составляющих умение решать текстовые задачи / Л.А. Сафонова //Математика в школе. – 2000. – №8. – С.34–36.
30. Селевко, Г.К. Современные образовательные технологии: учеб.пособие / Г.К. Селевко. – М.: Народное образование, 1998. – 256с.
31. Семенов, Е.Е. О некоторых аспектах факультативного курса математики / Е.Е. Семенов, В.В. Устименко //Вестник Витебского Государственного университета. – 2010. – №1(55). – С.103–109.
32. Столяр, А.А. Педагогика математики / А.А. Столяр. – 3-е изд. Мн.: Высшая школа, 1986. – 414с.
33. Столяр, А.А. Роль математики в гуманизации образования / А.А. Столяр //Математика в школе. – 1990. – №6. – С.5 – 7.
34. Талызина, Н.Ф. Деятельностный подход к учению и программированное обучение/ Н.Ф. Талызина // Психологические основы программированного обучения / Н.Ф. Талызина. – М.: МГУ, 1984. – С.187–199.
35. Токмазов, Г.В. Задачи динамического характера / Г.В. Токмазов// Математика в школе. – 1994. – №5. – С.9–12.

36. Ульянова, И.В. Обучение школьников методам решения геометрических задач в контексте укрупнения дидактических единиц: Дис. канд. пед. наук / И.В. Ульянова. – Саранск, 2002. – 182с.
37. Устименко, В.В. Методика работы с логарифмическими уравнениями в контексте укрупнения дидактических единиц / В.В. Устименко, О.А. Попп // Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта 2016. - №3. – С. 88-94.
38. Устименко, В.В. Методика работы с показательными уравнениями в контексте укрупнения дидактических единиц / В.В. Устименко, О.А. Попп // Педагогические инновации – 2017 : материалы научно-практической интернет - конференции, Витебск, 17 мая 2017 г. / Витеб. гос. ун-т; редкол.: Н.А. Ракова (отв. ред.) [и др.]. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2017. – С. 196-198.
39. Устименко, В.В. Обучение школьников методам решения логарифмических уравнений на факультативных занятиях в контексте укрупнения дидактических единиц/ В. В. Устименко, О. А. Попп //Наука - образованию, производству, экономике : материалы XXII(69) Региональной науч.-практ. конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 9-10 февраля 2017 г. : в 2 т. / Витеб. гос. ун-т ; редкол.: И.М. Прищепа (гл. ред.) [и др.]. - Витебск : ВГУ имени П. М. Машерова, 2017. - Т. 2. - С. 109-110.
40. Устименко, В.В. Обучение школьников решению иррациональных уравнений в контексте укрупнения дидактических единиц / В. В. Устименко, О. А. Попп //Наука - образованию, производству, экономике : материалы XXIII(70) Региональной науч.-практ. конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 15 февраля 2018 г. : в 2 т. / Витеб. гос. ун-т ; редкол.: И.М. Прищепа (гл. ред.) [и др.]. - Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2018. - Т. 2. - С. 145-146.
41. Фридман, Л.М. Логико-психологический анализ школьных учебных задач / Л.М. Фридман. – М.: Педагогика, 1977. – 208с.
42. Швырев, В.С. Научное познание как деятельность / В.С. Швырев. – М.: Политиздат, 1984. – 232с.

43. Эльконин, Д. Психологические проблемы в связи с обучением по новым программам / Д. Эльконин // Народное образование. – 1973. – №7. – С.120–125.
44. Эрдниев, П.М. Укрупнение дидактических единиц как технология обучения в 2 кн. / П.М. Эрдниев. – М.: Просвещение, 1992. – 2 кн.
45. Эрдниев, П.М. О постановке в университетах спецкурса по содержанию школьных учебников / П.М. Эрдниев, Б.П. Эрдниев // Математика в школе. – 1981. – №5. – С.34–36.
46. Эрдниев, П.М. Укрупнение дидактических единиц в обучении математике: Кн. для учит. / П.М. Эрдниев, Б.П. Эрдниев. – М.: Просвещение, 1986. – 255с.