

**АВТОРСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ А.Г. МОРДКОВИЧА ШКОЛЬНЫХ КУРСОВ «АЛГЕБРА 7-9»**

**Щукина Г.В., учитель математики,  
МБОУ «Школа №55», г. Казань  
gulnara-11@mail.ru**

*Аннотация.* В статье описывается авторская концепция А.Г.Мордковича, положенная в основу учебников алгебры для 7-9 классов. Приведены социальные и педагогические причины, вызвавшие необходимость создания учебников, раскрыты основания, придающие учебникам алгебры А.Г.Мордковича гуманитарный характер. Задача создания УМК, соответствующего образовательным потребностям информационного общества, отражена в реализации двух положений: переносе акцента в преподавании математики с научности на гуманитарность, усилением педагогической составляющей учебников. Обновление методической составляющей учебников выражено в придании функционально-графической содержательной линии стержневой, связующей роли. Описание авторской позиции подтверждено примерами из учебников и задачников алгебры А.Г. Мордковича для 7-9 классов.

*Ключевые слова:* авторская концепция А.Г.Мордковича, алгебра, математика, педагогический опыт, требования ФГОС, математика в школе.

**THE AUTHOR'S CONCEPTION OF SCHOOL TEXTBOOKS IN ALGEBRA  
BY MORDCOVICH A.G. FOR 7-9 GRADES**

**G.V. Shchukina, the teacher,  
school №55, Kazan  
gulnara-11@mail.ru**

*Abstract.* The article considers the author's conception of Mordcovich A.G., which was the basis of algebra textbooks for 7-9 grades. There are some social and pedagogical reasons for creation of this textbook. There can be find some grounds which give Mordcovich's textbook more humanitarian character. The aim of the creation of Educational Complex corresponding to the educational needs of the information society and it is reflected in two basis: shifting the emphasis in teaching mathematics from the scientific approach to the humanitarian as well as making strength on the pedagogical component of the textbooks. Updating the methodological component of the textbooks is expressed in giving the functional –graphic content to the stem line. The description of the author's position is confirmed by the examples from the textbooks and problem books of algebra by Mordkovich A.G. for 7-9 grades.

*Keywords:* The Author's conception of school textbooks in Algebra by Mordcovich A.G. for 7-9 grades., algebra, mathematics, pedagogical experience, GEF requirements, mathematics in school, Mordcovich A.G., Textbooks of algebra under the editorship of Mordkovich A.G., mathematics in school.

В 2001 году авторскому коллективу под руководством Мордковича Александра Григорьевича, доктора педагогических наук, профессора, заведующего кафедрой Московского городского педагогического университета, за создание в соавторстве с Е.Е.Тульчинской, Л.А. Александровой, Т.Н.Мишустинной учебно-методического комплекта «Разработка и внедрение новой концепции изучения курса «Алгебра: 7-9 классы» в общеобразовательных учреждениях» присуждена премия Президента Российской Федерации в области образования.

Обновление «линейки» учебников алгебры в школьном курсе было вызвано несколькими причинами:

1) отставанием российской практики издания школьных учебников от мировой тенденции полной их замены раз в 10-15 лет;

2) изменением социального заказа перед школой и требованиями готовящихся ФГОС общего образования: научить обучающихся самостоятельно учиться, мыслить и применять знания в практической деятельности;

3) необходимостью введения гуманитарной, или общекультурной парадигмы образования взамен устаревшей для информационного общества прикладной парадигмы;

4) назревшей потребностью создания учебно-методического комплекта, в котором перемещение акцента с обучения на развитие воплощено в содержании и методическом аппарате учебника.

Авторы декларируют два положения, раскрывающие концепцию учебников алгебры 7-9 классов. Первый - о месте математики в системе школьного обучения: «математика в школе – это не наука и даже не основы науки, а школьный предмет» [12]. Второй, усиливающий первый и учитывающий реалии современного информационно общества – «математика в школе – это гуманитарный учебный предмет» [12].

**Реализацию первого положения концепции «математика в школе – это не наука и даже не основы науки, а школьный предмет»** авторы видят во введении в учебник двух содержательно-методических изменений:

- снижению уровня научной строгости изложения материала учебника;
- в обеспечении учебника дидактическим и методическим аппаратом для реализации принципов развивающего обучения.

1) Снижение уровня научной строгости изложения курса алгебры.

Коллектив авторов под руководством А.Г. Мордковича считает, что в учебном предмете «математика» уровень строгости изложения материала не обязательно должен совпадать со строгостью построения науки математики. Для школьного предмета, решающего задачу обучения и воспитания школьников, приоритетными становятся законы педагогики, психологии развивающего обучения (разумеется, с соблюдением всех законов дидактического принципа научности). Эта авторская позиция отразилась в подходах к определению понятий, к доказательству свойств и признаков изучаемых математических понятий и явлений.

Строгие, научно обоснованные определения (по мнению авторов, высший, после вербального и наглядно-интуитивного, формальный уровень определений), соответствующие аксиоматическому принципу построения математики, вводятся, если выполняются два условия:

- у учащихся накоплен достаточный опыт понимания и оперирования понятиями на вербальном и наглядно-интуитивном уровнях;

- введение научного определения вызвано внутренними учебными потребностями ученика.

Показательным в плане развития потребности ученика найти точное определение является понятие равносильности уравнений. В 7 классе ученики при решении линейных и даже квадратных уравнений выполняют тождественные преобразования выражений, входящих в их состав, не упоминая о равносильности, т.к. в рассматриваемом блоке неравносильных преобразований нет. В первом полугодии 8 класса при решении дробно-рациональных уравнений учащиеся убеждаются в необходимости проверки корней, но сам термин «равносильность» не вводится. Во втором полугодии 8 класса при решении иррациональных уравнений, когда у учеников появляется желание понять причину появления посторонних корней, можно вводить, но пока в описательной форме, понятие равносильности, как разрешение проблемы: преобразования выполнены верно, почему появляются лишние корни? В 9 классе выполнение преобразований при решении всех уравнений уже основано на понятии равносильности. Таким образом, методическая ценность авторского подхода позволяет формировать учебную мотивацию школьников и способствует осознанному усвоению учебного материала.

Анализ учебников алгебры показывает, что в восьмом классе явные определения приведены для следующих понятий: алгебраической дроби, отношения «больше» для действительных чисел, арифметического квадратного корня, возрастающей и убывающей функций, числового неравенства и неравенства с переменной, квадратного уравнения и его видов, корня квадратного уравнения, что составляет чуть больше половины всех новых понятий, изучаемых в этом классе. Определения всех

остальных понятий изложены простым, доступным для учеников языком и являются описательными и контекстуальными. Таковы определения иррационального числа, функции  $y = \sqrt{x}$ .

В отличие от научных, школьные доказательства, по мнению авторов, «мало поучительны и схоластичны» [7], поэтому могут быть заменены правдоподобными рассуждениями, опирающимися на графические модели, интуицию, жизненный опыт учеников.

Например, не приведены доказательства основного свойства дроби, свойства  $\sqrt{a^{2n}} = a^n$  и др. Вместо этого авторы предлагают проверить равенства, придавая им числовые значения, приводят алгоритмы применения свойств при решении задач. Свойства функций  $y = kx$ ,  $y = x^2$ ,  $y = \frac{k}{x}$ ,  $y = \sqrt{x}$  и др. носят описательный характер на основе наблюдения графика.

Но в то же время, красивое, стройное воспитывающее интерес к математике доказательство о том, что  $\sqrt{5} \neq \frac{m}{n}$ , где  $m$  – целое, а  $n$  – натуральное, помещено в учебник.

Итак, снижение уровня научности изложения материала не умаляет математической и методической ценности учебника, а, наоборот, позволяет организовать учебную работу детей для достижения метапредметных и личностных результатов.

## 2) Реализация принципов развивающего обучения.

В учебниках алгебры для 7-9 классов А.Г. Мордковича реализуются пять принципов развивающего обучения Л.С. Выготского: принцип ведущей роли теоретических знаний, принципы обучения на высоком уровне трудности и в быстром темпе, принципы осознания школьниками процесса учения и систематической работы над общим развитием всех учащихся.

Авторы разработали для ученика комплект: учебник для самостоятельного домашнего чтения и задачник с четырехуровневой системой упражнений. В этом ученическом «наборе» развивающий характер обучения отражен в изложении теоретического материала и в системе практических упражнений.

Вся теория, определения, правила, выводы перенесены в учебник, один параграф из которого ученикам нужно прочитать дома, чтобы подготовиться к терминологическому диктанту или другим видам работы по понятиям и определениям. С помощью этого приема реализуется принцип приоритетности теоретических знаний. Учебник и задачник насыщены информацией (учебники по объему в два раза больше аналогичных), поэтому изучение материала проходит в быстром темпе. Осознание учеником процесса обучения достигается за счет организации проблемного обучения. С проблемой, вызывающей потребность ученика в изучении нового, ученик сталкивается в ходе решения конкретной математической задачи, которая ему «не по силам». Благодаря использованию приемов опережающего обучения, ученик, осознавая недостаток знаний, выходит на новую «математическую модель» и новое содержание учебного материала.

Например, научившись находить сумму подобных одночленов, ученики сталкиваются с задачей: как найти сумму неподобных одночленов. Проблемная ситуация готовит к ознакомлению с новым понятием – многочленом.

Говоря о реализации принципа развития всех учащихся, авторы утверждают, что эта задача решается учителем на конкретном уроке. Для этого авторским коллективом предложен задачник с самодостаточной и избыточной четырехуровневой системой упражнений, состоящей из:

- устных и полустатных задач (до черты),
- задач базового (среднего) уровня сложности (со значком «<sup>o</sup>»),
- задач уровня выше базового (после черты),
- трудных задач (со знаком «<sup>o</sup>»).

**Практическое воплощение общекультурного потенциала учебного предмета математики, заложенного во втором положении «математика – это гуманитарный предмет», авторы видят в следующих особенностях учебника:**

1) идейным стержнем развертывания всего курса алгебры являются математический язык и математическая модель;

2) одна из особенностей учебников, придающих им гуманитарную общекультурную значимость, – возможность организации целенаправленной и систематической работы над формированием информационной компетентности обучающихся.

Эти особенности отражены в методическом построении учебника. Приоритетной содержательно-методической линией является функционально-графическая. Функция выступает как первичная математическая модель, поэтому изложение материала подчинено жесткой схеме: функция – уравнения – преобразования. Изучение функций начинается в 7 классе с линейной функции. Изучение класса функций содержит универсальное инвариантное ядро, включающее шесть элементов: графическое решение уравнений, наибольшее и наименьшее значения функции на данном промежутке, преобразование графиков, функциональная символика, кусочные функции, чтение графика. Функционально-графический метод выстраивает взаимо-обусловленную логику изучения материала: вводится функция – как модель наблюдаемого в жизни процесса, потом как средство для решения уравнения, далее выполняются преобразования над функциями, в том числе кусочными. Обобщением является описание свойств функции, чтение графиков представляет собой перевод информации, заданной символически, в словесную модель. К 9 классу достаточно большое число изученных свойств функций превращает процесс чтения графика интересным, многоплановым.

Общее построение учебника соответствует пяти основным требованиям: крупноблочного изложения, отсутствия «тупиковых» тем; логической завершенности в пределах года и всего построения курса и приоритетности функционально-графической линии, возможности организации самостоятельной работы ученика с учебником.

Итак, функция является ведущей идеей курса алгебры практически во всех разделах, а методология новой концепции заключается в следующем: каждый год ориентирован на конкретную модель реальной действительности, выраженную в функциональной зависимости и отраженную в модели - классе функций.

Информационная компетентность, как умение учеником самостоятельно добывать информацию и последовательно, логично излагать мысли, формируется в самостоятельном чтении математических текстов школьником. Поэтому теория, разборы ключевых задач написаны подробно, многословно, в мягком стиле и помещены отдельно, в учебник.

Вывод. Главные положения авторской концепции А.Г.Мордковича школьного курса алгебры:

1) математика в школе – не наука, а учебный предмет, причем менее естественнонаучный, чем гуманитарный предмет общекультурной значимости;

2) стержень курса – математический язык и «мягкое» математическое моделирование, поэтому приоритет в школе отдается функционально-графической линии.

Снижение уровня научности изложения материала не умаляет математической и методической ценности учебника, а, наоборот, позволяет организовать учебную работу детей для достижения метапредметных и личностных результатов, заявленных ФГОС общего образования. Функция является ведущей идеей курса алгебры практически во всех разделах, а методология новой концепции заключена в последовательном завершенном в рамках года изучении конкретной модели реальной действительности, выраженной в классе функций. Авторская концепция А.Г. Мордковича учебников алгебры является основой практического учебного пособия, позволяющего решать задачу ФГОС основного общего образования о формировании культурного человека, умеющего мыслить, понимающего идеологию математики как модели организации деятельности человека.

Учебники алгебры под редакцией Мордковича А.Г. входили в Федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации обязательной части основной образовательной программы с 2006-2007 по 2015-2016 учебные годы. С 2016-2017 учебного года эти учебники Приказом Минобрнауки РФ от 26.01.2016 № 38 из Федерального Перечня (ФП) исключены на три года. Они не включены и в перечень, рекомендуемый к использованию при реализации части основной образовательной программы, формируемой участниками образовательного процесса, как учебники, не прошедшие дополнительную экспертизу [14]. Будут ли они в Федеральном перечне учебников 2019-2020 учебного года неизвестно.

## Литература

1. Мордкович А.Г. Алгебра. 7 класс. В 2 ч. Ч.2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений/ А.Г. Мордкович, Л.А.Александрова, Т.Н.Мишустина и др., под ред. А.Г.Мордковича. – М.: Мнемозина, 2013. – 271 с.
2. Мордкович А.Г. Алгебра. 8 класс. В 2 ч. Ч.2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений/ А.Г. Мордкович, Л.А.Александрова, Т.Н.Мишустина и др., под ред. А.Г.Мордковича. – М.: Мнемозина, 2013. – 251 с.
3. Мордкович А.Г. Алгебра. 9 класс. В 2 ч. Ч.2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений/ А.Г. Мордкович, Л.А.Александрова, Т.Н.Мишустина и др., под ред. А.Г.Мордковича. – М.: Мнемозина, 2013. – 223 с.
4. Мордкович А.Г. Алгебра.7 класс. Методическое пособие для учителя/ А.Г. Мордкович. – М.: Мнемозина, 2010. – 64 с.
5. Мордкович А.Г. Алгебра.8 - 9 классы. Методическое пособие для учителя / А.Г. Мордкович. – М.: Мнемозина, 2010. – 77 с.
6. Мордкович А.Г. Алгебра. 7 класс. В 2ч. Ч.1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. / А.Г. Мордкович и др., под ред. А.Г.Мордковича. – М.: Мнемозина, 2013. – 271 с.
7. Мордкович А.Г. Алгебра. 8 класс. В 2ч. Ч.1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. / А.Г. Мордкович и др., под ред. А.Г.Мордковича. – М.: Мнемозина, 2013. – 215 с.
8. Мордкович А.Г. Алгебра. 9 класс. В 2ч. Ч.1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. / А.Г. Мордкович и др., под ред. А.Г.Мордковича. – М.: Мнемозина, 2013. – 224 с.
9. Мордкович А.Г. В школьной математике надо срочно отойти от рутины заучивания формул. / А.Г. Мордкович //Школьное обозрение. – 2001. – № 4. – С. 10-15.
10. Мордкович А.Г. Новая концепция школьного курса алгебры./ А.Г. Мордкович // Математика в школе. – 1996. – № 6. – С. 60-61.
11. Мордкович А.Г. Тематическое планирование курса алгебры 7-9 класс./ А.Г. Мордкович// Математика в школе. – 2000. – № 4. – С. 50-55.
12. Практика развивающего обучения математике в общеобразовательной школе. Ответы на вопросы.[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ziimag.narod.ru/algebra7.html>. Дата обращения: 01.08.2017г.
13. Указ Президента Российской Федерации № 1114 «О присуждении премий Президента Российской Федерации в области образования за 2001 год» от 3.10.2002г.
14. Федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования в 2016-17 учебном году. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 253 от 31.03. 2014г. (с изменениями на 26.01.2016г.)