

(ознакомительный фрагмент)

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО, СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО И  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БССР

МИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
ИМ. А. М. ГОРЬКОГО

*На правах рукописи*

**А. Н. БЕКАРЕВИЧ**

**ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ  
ПРЕПОДАВАНИЯ УРАВНЕНИЙ В  
СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ**

**13.731 - МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ (МАТЕМАТИКИ)**

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т  
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА  
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК**

**МИНСК 1970**

Министерство высшего, среднего специального и профессионального  
образования БССР

Минский государственный педагогический институт  
им. А. М. Горького

На правах рукописи

А. Н. Бекаревич

ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ  
УРАВНЕНИЙ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

13.731 - методика преподавания /математики/

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогичес-  
ких наук

Минск, 1970 г.

Работа выполнена в Гомельском государственном университете

Научный руководитель -  
Заслуженный деятель науки РСФСР, доктор педагогических наук,  
профессор Брадис В. М.

Официальные оппоненты:  
Заслуженный деятель науки Татарской АССР, доктор педагогических наук, профессор Болгарский Б. В.  
кандидат педагогических наук, доцент Беспмятных Н. Д.

Ведущее учебное заведение - Брестский государственный педагогический институт им. А. С. Пушкина.

Автореферат разослан "30" *апреля* 1970 г.

Защита диссертации состоится " *8 июня* 1970 г. на заседании совета по присуждению ученых степеней минского государственного педагогического института им. А. М. Горького.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке.

Ученый секретарь совета Куриленко Г. М.

Теория уравнений является важной частью алгебраической науки. В курсе алгебры средней школы она также занимает ведущее место: на изучение уравнений отводится больше времени, чем на любую другую тему школьного курса математики. Это объясняется тем, что учение об уравнениях имеет не только огромное теоретическое значение, являясь мощным средством познания количественных отношений действительного мира, но и служит чисто практическим целям. В самом деле, подавляющее большинство задач, которые приходится решать повседневно в жизни, сравнительно легко сводится к различного вида уравнениям /не всегда элементарным/. Обладая способами их решения, мы, тем самым, научились бы решать довольно широкий круг вопросов, которые встанут перед нами на каждом шагу: в науке, в технике, в частности, на транспорте, в сельском хозяйстве и т. д.

В методическом отношении интересующая нас тема является, пожалуй, одной из труднейших, недостаточно разработанной, несмотря на большое количество методической /и научной/ литературы, посвященной теории уравнений. Различные вопросы теории и методики преподавания уравнений раскрываются прежде всего в многочисленных статьях, напечатанных на страницах учебников, методических руководств и педагогических журналов. Можно назвать также немало специальных методических пособий и брошюр о преподавании уравнений в школе. Кроме того, имеется несколько кандидатских диссертаций, в которых, несомненно, содержится ценный материал о преподавании уравнений во всех классах средней школы.

Однако в различных методических работах весьма многие вопросы, в том числе и основные, трактуются по-разному. Часто высказываются прямо противоположные взгляды, совершенно не совместимые друг с другом. Во многих работах справедливой критике подвергнуто изложение теории уравнений в старых учебниках алгебры, в том числе и в наиболее распространенном в свое время в нашей советской школе учебнике алгебры А. П. Киселева.

Несмотря на это, в настоящее время в наших школах преподавание этого важнейшего раздела школьного курса алгебры ведется крайне догматически, весьма примитивно. Изложение теории уравнений в принятых в настоящее время в качестве стабильных учебниках алгебры А. Н. Барсукова и алгебры и элементарных функций Е. С. Кочеткова и Е. С. Кочетковой не выдерживает критики ни в научном, ни в методическом отношениях. На низком теоретическом

и методическом уровне излагается интересующая нас тема и во многих других пособиях.

Поэтому учащиеся по теме "Уравнения" получают поверхностные, формальные знания. Только в порядке редкого исключения можно встретить выпускника средней школы, умеющего отыскать все решения уравнения или системы и не включавшего в ответ посторонние решения. Об этом красноречиво свидетельствуют результаты вступительных экзаменов в средние специальные и высшие учебные заведения.

Одной из причин сложившегося положения с преподаванием уравнений в школе является то обстоятельство, что теория уравнений в подавляющем большинстве учебных пособий и работ научно-методического характера строится на функциональной основе. Но известно, как трудно дать полноценное в логическом отношении определение понятия функции. Кроме того, в явном виде это понятие по ныне действующей программе дается только в 10 классе, а систематический курс уравнений предусматривается уже в 11 классе. Хотя в новой программе по математике этот разрыв и устраняется, однако основные препятствия, связанные с введением понятия функции, не преодолены. Таким образом, введение трудных для усвоения учащимися понятий уравнения и тождества связывается с еще более трудным в методическом отношении математическим понятием функции, функциональной зависимости. В связи с этим затруднения при введении понятий уравнения и тождества резко возрастают.

В некоторых других методических руководствах рекомендуется изучать в школе уравнения на логико-математической основе. Конечно, теоретически это возможно, однако такая система изложения уравнений потребует от школьников кроме математической, также и серьезной логической подготовки. В рамках школьной программы по математике /действующей или новой/ такой подход к изучению уравнений может вызвать дополнительные трудности.

Из изложенного ясно, что проблему отыскания наиболее эффективных методов преподавания уравнений в школе нельзя считать решенной. Необходимо продолжать поиски такой системы преподавания уравнений, которая обеспечила бы учащимся достаточные практические навыки, усваиваемые ими не догматически, а логически осмысленно.

Решению этой проблемы и посвящена настоящая диссертация. В ней предлагается строить теорию уравнений в средней школе на теоретикомножественной основе с использованием общематематических понятий множества и соответствия. Преимущества такой системы изложения школьного курса уравнений состоят в том, что, во-первых, для построения систематического курса уравнений требуется минимальная теоретическая подготовка учащихся, во-вторых, понятия уравнения и тождества не связываются с другими трудными для усвоения учащимися вопросами, в-третьих, на теоретикомножественной основе логический уровень изучаемого материала может быть доведен до совершенства, и, наконец, в-четвертых, достигается наибольшая доступность изучаемого материала для учащихся.

Особенностью диссертации является также и то, что в целях облегчения изучаемого материала учащимися, им не навязывается специальная теоретикомножественная терминология. Она используется в основном там, где ее применение способствует более углубленному пониманию изучаемого положения /например, при введении понятия равносильности уравнений и т. д./. Это, конечно, не значит, что учитель в практической работе будет избегать применения изученных терминов, однако суть вопроса состоит не в усвоении специальных терминов, а в понимании изученных математических закономерностей.

В предлагаемой работе рекомендуется такая система преподавания уравнений в VI - X классах, при которой учащимся сообщается доступное обоснование применяемых приемов решения уравнений и их систем всех типов на основе необходимого минимума теоретических сведений. Кроме того, здесь проводится критический анализ литературы по интересующему нас вопросу и обобщается многолетний опыт работы автора в школе и техникумах, а также опыт работы многих учителей г. Гомеля и Гомельской области.

В связи с тем, что по новой программе пропедевтическому курсу уравнений уделяется очень много внимания, автор счел нужным этому важному вопросу посвятить специальную /V/ главу диссертации, в которой излагаются основы пропедевтики уравнений и их использование при решении практических задач.

В диссертации излагается методика всех вопросов об уравнениях, изучаемых во всех классах средней школы как по действующей программе, так и по новой.

## КРАТКИЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

В первом параграфе приводятся краткие исторические сведения о развитии учения об уравнениях в различных странах на протяжении истории существования человеческого общества. В частности, описывается тот вклад в общую, достигшую теперь совершенства, теорию алгебраических уравнений, который был внесен египтянами и вавилонянами, греками и арабами, индусскими и китайскими математиками, а также европейскими учеными. В диссертации упоминаются работы таких виднейших математиков прошлого, как Диофант, Брамагупта, Мухаммед ибн Муса ал-Хорезми, Омар ибн Ибрагим ал-Хайям, Леонардо Пизанский, Ферро, Тарталья, Кардано, Феррари, Виет, Декарт, Гудде, Ролль, Ньютон, Гаусс, Галуа и др.

Второй параграф первой главы посвящается истории преподавания уравнений в русской и советской школе.

Первая русская печатная книга по математике, содержащая алгебраический раздел, вышла в 1703 году. Это была книга Магницкого Л. Ф. "Арифметика сиречь наука числительная", представлявшая собой энциклопедию математических знаний того времени. В этой книге при помощи "фальшивого" правила /правила ложного положения/ решаются задачи, приводящие к уравнениям первой степени, дается /без доказательства/ правила решения некоторых видов квадратных уравнений.

Первая книга по алгебре была написана в 1752 году военным инженером Н. Е. Муравьевым. 7-й отдел этой книги посвящается уравнениям /"сравнениям", по терминологии автора/.

В 1769 году на русском языке вышла в свет знаменитая "Универсальная арифметика" Л. Эйлера, имевшая мировое значение. Эта книга во многом определила содержание университетского курса алгебры в XVIII в. и в начале XIX в. Уравнения посвящен 1-й отдел II части книги. В книге определение уравнения не приводится. Уравнения решаются на основании свойств равенств. Изложение материала отличается высокими методическими качествами.

Во всех учебниках XVIII и первой половины XIX в. уравнения решаются без использования понятия равносильности, определение уравнения либо вообще не приводится, либо же понятия уравнения и равенства считаются тождественными.

Во второй половине XIX в., характеризующейся интенсивной ра-

ботой по созданию учебников алгебры для средней школы, появилось значительное число учебников, в которых в основу решения уравнений была положена идея равносильности уравнений. Однако многие авторы и во второй половине XIX в. и даже в настоящее время считают целесообразным обосновывать решение уравнений только на основании свойств равенств.

В этом же параграфе анализируются методические работы /а также учебники/ крупнейших русских и советских методистов и математиков, внесших определенный вклад в русскую методику математики /в ее разделе об уравнениях/: А. П. Киселева, Н. И. Лобачевско-го, А. Ю. Давидова, К. Ф. Лебединцева, П. С. Александрова, А. Н. Колмогорова, А. Н. Барсукова, А. И. Маркушевича и др.

## ГЛАВА П

### ПРЕПОДАВАНИЕ УРАВНЕНИЙ В НЕКОТОРЫХ ЕВРОПЕЙСКИХ СТРАНАХ

Здесь дается краткий анализ изложения учения об уравнениях в школах Германской Демократической Республики, Народной Республики Болгарии и Социалистической Республики Румынии. В то время, как в школах ГДР мало интересуются теоретическими вопросами, связанными с решением уравнений, в школах СРР теория уравнений изучается глубоко и всесторонне. Учение об уравнениях в румынской средней школе имеет достаточно законченный характер.

## ГЛАВА Ш

### ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В первом параграфе дается критический анализ существующих определений уравнения и тождества, показываются их недостатки логического характера.

Для уяснения смысла понятий уравнения и тождества рекомендуется следующая система определений /для равенств, в состав которых входит только одна буква/.

1. Совокупность двух аналитических выражений, соединенных знаком равенства, называется равенством.
2. Будем говорить, что равенство имеет смысл при данном значении буквы, если каждая часть этого равенства при данном значении буквы есть определенное число.
3. Множеством определения равенства называется совокупность всех тех значений буквы, при которых обе части равенства имеют смысл.



Отдельно рассматривается материал, предназначенный для математических кружков и лиц, проявляющих повышенный интерес к изучению математики.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Характерной особенностью диссертации является то обстоятельство, что в ней сведен к минимуму тот объем теоретического материала, который необходим для полного и исчерпывающего решения уравнений и их систем. Исключение хотя бы одного вопроса, рекомендованного для изучения в школе /в классной обстановке/, отрицательно скажется на обосновании способов решения уравнений или систем того или иного вида.

Данная работа оформилась на основании следующих методов исследования:

1. На основании изучения многочисленной литературы учебного и методического характера, посвященной уравнениям.

2. На основе личного опыта работы автора в средней школе и техникумах.

3. На основе изучения опыта многих учителей г. Гомеля и Гомельской области.

4. Важное значение имело участие автора в работе научно-методического семинара учителей г. Гомеля и Уваровичского /Пудачошелевского/ района Гомельской области в 1960 - 1962 г. г., в областных, республиканских и центральных педагогических чтениях /1958 - 1965 г. г./, а также в республиканских и межвузовских математических конференциях, на которых были заслушаны и обсуждены многие доклады автора по различным вопросам методики преподавания уравнений в школе.

5. Написанию работы способствовало также чтение лекционного курса по методике преподавания математики в Гомельском институте на протяжении многих лет и участие в педагогических чтениях бывших выпускников института.

6. Ставился специальный эксперимент в Ручаевской восьмилетней школе Лоевского района Гомельской области, 6-й и 7-й средних школах г. Гомеля и Самохваловичской средней школе Минского района Минской области.

Результаты эксперимента укрепили уверенность автора в том, что предлагаемая система преподавания уравнений в школе способ-

ствует повышению теоретического и практического уровня учащихся.

Основное содержание диссертации нашло свое отражение в следующих печатных работах автора:

1. Уравнения в школьном курсе математики, изд-во "Народная асвета", Минск, 1968.
2. К методике преподавания систем уравнений первой степени с двумя неизвестными, "Труды 1 республиканской конференции математиков Белоруссии", изд-во "Высшая школа", Минск, 1965.
3. К методике преподавания иррациональных уравнений, "Математика в школе", 1959, № 1.
4. О новых программах по математике, "Математика в школе", 1959, № 6.
5. Об учебнике алгебры А. Н. Барсукова, "Математика в школе", 1957, № 5.
6. Об определении уравнения и тождества в курсе алгебры средней школы, "Ученые записки" Гомельского пединститута им. В. П. Чкалова, вып. 5, г. Гомель, 1957.