

Министерство образования и науки Российской Федерации
Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского
Механико-математический факультет
Кафедра математики и методики её преподавания

Терновая Н.А.

ИСТОРИЯ ШКОЛЬНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ

Учебно-методическое пособие

*для студентов, обучающихся по направлению подготовки
050100 – Педагогическое образование (Профиль подготовки – Математическое
образование)*

Саратов, 2012

Рекомендовано к печати
кафедрой математики и методики её преподавания
Саратовского государственного университета имени Н.Г.Чернышевского

Терновая Н.А. История школьного математического образования в России и за рубежом: Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 050100 – Педагогическое образование (профиль подготовки – Математическое образование) / Н.А.Терновая – Саратов, 2012. – 76 с.

© Н.А. Терновая, 2012

ВВЕДЕНИЕ

На завершающем этапе универсального методико-математического образования будущим бакалаврам педагогического образования предлагается изучение интердисциплинарного и обобщающего курса: «История математического образования в России и за рубежом»

Цели освоения дисциплины заключаются в закладке основ исторических методико-математических знаний; показе динамики и движущих сил развития математического образования в нашей стране на различных этапах ее истории, влияния на него математических, педагогических и методических идей, а также выдающихся персоналий; раскрытии перспектив математического образования в России в 21 веке; проведении сравнительного анализа школьного отечественного и зарубежного математического образования; развитии предметно-методической культуры будущего бакалавра.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) знать: основные этапы истории школьного математического образования и темпы его развития на каждом из них, образовательные системы и образовательные институты, в рамках которых оно функционировало; поколения учебников и учебных пособий, обеспечивавших изучение математики; основные педагогические и методические идеи; персоналии, благодаря усилиям которых развивалось школьное математическое образование;

2) уметь: использовать историко-методический материал в процессе школьного обучения математике;

3) владеть: способами пропаганды важности педагогической профессии для социально-экономического развития страны; способами ориентации в профессиональных источниках информации; способами осуществления психолого-педагогической поддержки и методического сопровождения; различными средствами коммуникации в профессиональной педагогической деятельности; способами установления контактов и поддержания взаимодействия с субъектами образовательного процесса; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования информационной среды образовательного учреждения, региона, области, страны;

Общая трудоемкость дисциплины «История школьного математического образования в России и за рубежом» составляет 3 зачетных единицы – 108 часов.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Математика и математическое образование на Руси в допетровский период: от Киевской Руси до конца XVII века

Рассматриваемый период носит название периода зарождения математического образования и в свою очередь включает в себя несколько основных этапов.

Первый этап связан с расцветом культуры Киевской и Новгородской Руси в X–XII вв. Киевская Русь, или «империя Рюриковичей», в X–XI вв. достигла высшей степени могущества и культурного расцвета. В это время определяющими были ее отношения с Византией. Одним из самых мощных стимулов развития Киевской Руси являлось введение единой письменности: с принятием христианства на Русь перенесена единая система алфавита (кириллица), на которой основывалась и древнеславянская алфавитная десятичная нумерация.

Идея ценности образования впервые была осознана киевским князем Владимиром Святым (Святославичем), крестившим Русь, а затем и его сыном Ярославом Мудрым. Эта идея имела религиозно-православную основу: образование должно было служить, прежде всего, укреплению принятой веры. Поэтому в качестве ведущей модели образования была принята, по всей видимости, духовная: в Киеве, Новгороде и других крупных городах были основаны народные училища для детей священников и светской знати, вероятнее всего, в виде приходских и монастырских школ, которые явились первыми образовательными институтами Руси.

Идея ценности образования не была поддержана широкими слоями населения, поэтому обучение в училищах было часто принудительным, что, однако, не помешало формированию первого на Руси поколения образованных людей. По данным историков, в княжение Владимира Святославича, древнерусское государство (Киевская Русь) достигло наибольшего расцвета и могущества. По развитию культуры оно занимало одно из видных мест среди государств Европы.

В эту эпоху в его наиболее крупных городах (Киеве, Новгороде и др.) уже создавались школы различного типа. Наряду с элементарными школами, в которых дети обучались закону божьему, чтению, письму, церковному пению и простейшему счету, существовали школы повышенного типа, дававшие систематическое образование. Многие русские князья были лучше и разностороннее образованы, чем западные короли и императоры. Характерно, что грамотность была распространена даже в среде мелких ремесленников. Многие женщины тоже были грамотны. Внучка Ярослава Мудрого - Янка Всеволодовна - открыла первое в Европе женское училище. Если первая половина средневековья в Западной Европе характеризовалась полным упадком математических знаний, то на Руси в эту эпоху параллельно с общим развитием культуры шло и сравнительно быстрое распространение математических сведений.

Правда, до нашего времени не сохранилось никаких памятников математической литературы, которые давали бы нам возможность судить о развитии математики на Руси в IX–X вв., но документы другого характера позволяют делать некоторые выводы в этом отношении. Так, знаменитый сборник древнейших законов «Русская Правда», создававшийся в XI и XII вв., содержит некоторые данные, позволяющие судить о степени математической культуры в Древней Руси. Из этого источника видно, что в те времена русские умели проводить вычисления с целыми числами и с дробными. Дробные числа употреблялись главным образом при вычислениях, требующих применения различных мер (например, при определении площадей земельных участков или при денежных расчетах). «Русская Правда» включает значительное количество статей, в которых приводятся математические расчеты. Часть из них достаточно сложна для того времени (вычисление процентов, определение площадей земельных участков, приплода от скота и др.). Так как юридический сборник имел широкое распространение, надо полагать, что образованная часть общества Руси в XI в. обладала достаточно высоким уровнем математической культуры, чтобы не только понимать изложенные в нем законы, но и претворять их в жизнь.

Наивысший уровень развития математики и математического образования этого периода представлен в математико-хронологическом сочинении первого отечественного ученого начала XII в. Кирика Новгородца «Наставление, как человеку познать счисление лет». Оно, как предполагают, носило диссертационный характер и содержало достаточно грамотные математико-хронологические расчеты и даже пример геометрической прогрессии со знаменателем 5, аналоги которой отсутствуют в мировой математической литературе.

Второй этап развития математического образования на Руси в период его зарождения совпадает с татаро-монгольским нашествием и имеет хронологические границы XIII–XIV вв. Его можно охарактеризовать как этап упадка: вместе с общим падением культуры и нравственности катастрофически деградирует образованность во всех слоях общества, школы практически прекращают свое существование. Высочайшая культура Древней Руси сохранилась только в Новгороде, который почти не был затронут татаро-монгольским нашествием. Уровень грамотности среди населения был там поразительно высок для своего времени, о чем свидетельствует сенсационное археологическое открытие середины XX в. — новгородские берестяные грамоты. Среди них обнаружены так называемые цифровые алфавиты, которые служили для изучения нумерации (первые в истории Руси учебные пособия по математике), а также грамоты, содержащие упражнения на написание чисел на бересте.

Крайне негативные процессы происходили в ранее наиболее образованном слое общества — духовенстве: уровень его образованности падал, грамотных людей хронически не хватало даже для посвящения в сан. Более того, начиная с XV в., духовенство стало яростным врагом распространения математической культуры, практически запретив математические книги.

Третий этап периода зарождения математического образования связан с укреплением могущества Московской Руси и хронологически ограничен XV–XVII вв. Его можно характеризовать как время пробуждения математической культуры и образования. Несмотря на сохраняющиеся церковные запреты, появляются крупные литературные произведения научно-просветительского характера, в которых имеются и некоторые математические сведения. Геометрия и арифметика широко используются в практической деятельности, искусстве. Образовательная ситуация, в том числе в сфере математического образования, постепенно менялась: идея ценности образования начала возрождаться, прежде всего, среди духовенства, которое остро нуждалось в грамотных людях; все большую роль в развитии просвещения играли монастыри — при них создавались такие образовательные институты, как библиотеки, школы. В 1639 г. Было открыто первое высшего учебного заведения России – Киево-Могилянской коллегия (позже Академии).

В первых духовных учебных заведениях не уделялось должного внимания математике: математическое образование либо игнорировалось, либо носило вспомогательный, подчиненный, утилитарный характер. В этой структуре математическое образование постепенно выходит из латентного состояния: имеются вполне достоверные сведения об изучении в выпускном классе Академии арифметики и элементов геометрии.

За пределами духовной образовательной системы математическое образование в XVII в. функционировало уже достаточно интенсивно, формы его сохраняют латентность: известно сравнительно мало источников, по которым мы могли бы судить о состоянии математических знаний в России в XV, XVI и даже XVII вв. Остается предполагать, что вероятно, это семейное образование, различные виды профессионального образования, индивидуальное самообучение, некоторые типы школ (частные, государственные, монастырские), сведения о которых история не сохранила.

Книг, относящихся к этой эпохе и посвященных специально алгебре или геометрии, до наших дней не сохранилось. Но потребность в таковых проявлялась все настоятельнее. Свидетельством развития обучения математике является значительное количество математических рукописей XVII в., подавляющее большинство которых носит характер учебных пособий. Все они приблизительно однотипны и не носят самостоятельного характера, а скорее представляют варианты аналогичных учебников, существовавших в Западной Европе.

Математическое образование было подчинено единой цели: дать необходимые навыки для успешной профессиональной деятельности, в большинстве своем для помощи в торговых расчетах. Математическое содержание было таково: нумерация, правила действий с целыми числами и дробями, инструментальный счет, правила коммерческой и элементы занимательной арифметики. Важнейшим позитивным результатом общекультурного значения стало распространение на Руси с помощью арифметических рукописей индо-арабской десятичной позиционной системы счисления.

Изложение арифметики велось догматически: готовые правила заучивались без всякого обоснования, а затем применялись к решению аналогичных задач. В качестве основных методов решения задач применялись тройное правило, правило ложного положения и метод сведения к единице. Основным вычислительным инструментом были русские счеты.

Иначе обстояло дело с геометрией. Геометрические сведения в небольшом количестве сосредоточены в арифметических рукописях и нескольких рукописях прикладного характера, в которых геометрия служит средством решения практических задач. Приведенные правила их решения часто неточны, а иногда и неверны, теоретические обоснования отсутствуют.

Особое место в истории отечественного математического образования занимает рукопись «Синодальная № 42». Этот учебник геометрии, созданный по заказу государя Михаила Федоровича князем Иваном Елизарьевым. В нем впервые на русском языке дано систематическое изложение геометрии в соответствии с новейшими для той поры западноевропейскими методическими идеями. Он содержит определения геометрических фигур, теоремы с чертежами и элементами обоснований, решения задач на построение и вычисление. Учебник не был напечатан, но его существование уже служило показателем того, что уже в те времена математическое образование было далеко не в таком плохом состоянии, как утверждалось.

Кроме того, в XVII в. можно отметить «Книгу по сошному письму» и «Устав ратных, пушечных и других дел, касающихся до военной науки». Первая из названных книг посвящена вопросам землемерия, а вторая – вопросам стратегии. В обеих книгах имеются сведения, по которым можно до некоторой степени судить о состоянии геометрических знаний в России этого времени.

При Иване Грозном в России появилось книгопечатание, но первая математическая печатная книга появилась лишь в 1682 г. Она принадлежит неизвестному автору и называется «Считать удобное, которым всякий человек купующий или продающий зело удобно изыскати может число всякия вещи». Как показывает название книги, ее цель - облегчить счет при торговых сделках. По существу она представляет таблицы произведений любых чисел от 2 до 100.

Задания для самостоятельной работы.

1. Подберите материалы на одну из тем: «Кирик Новгородец – первый русский математик»; «Рукописный учебник геометрии Ивана Елизарьева».
2. Разработайте план внеклассного занятия на одну из тем: «Древнерусская нумерация»; «Старинные задачи из математических рукописей XVII века».

Тема 2. Математическое образование в России в эпоху Петра I

После прихода к власти Петра I все проводимые реформы были нацелены на становление России как великого государства, развитие промышленности, торговли и других отраслей, создание сильной армии и флота. Это было невозможно без необходимого уровня развития науки и просвещения. Поэтому важной частью Петровских реформ была реформа культурная. Одним из пунктов этой реформы являлось формирование кадров русской технической, военной и административной интеллигенции. Срочная подготовка специалистов требовалась и для постройки военного и торгового флота, и для развития торговли и промышленности, и для переустройства государственного аппарата. С этой целью им было принято решение об открытии в России Академии наук, а также целого ряда профессиональных учебных заведений.

В Сухаревой башне, в Москве, для нужд народившегося флота по указу Петра I от 14 января 1701 г. была открыта Школа математических и навигацких наук. Учителями в этой школе были Л.Ф. Магницкий, а также приглашенные в Россию из Англии профессор математики Э. Фархварсон и преподаватели навигации Стефан Гвин и Ричард Грейс. Она разделялась на русскую школу, в которой учили грамоте, цифирную, где проходили арифметику, и высшие классы, где обучались геометрии, тригонометрии, географии, навигации. Сроки обучения на практике были довольно неопределенные. Петр приказал отвести для каждой науки особый день и проходить их параллельно. В дальнейшем стали изучать предметы последовательно: сначала арифметику, геометрию, тригонометрию, а потом навигационные науки.

Вскоре возникло еще несколько военных и технических школ, притом более определенного профиля. В 1715 г. От навигационной школы отделилась Морская академия, переведенная в Петербург. В 1711–1712 гг. Я.В. Брюс организовал в Москве Инженерную и Артиллерийскую школы. По царскому указу от 28 февраля 1714 г. В губернских и провинциальных городах России стали открываться для лиц, «пригодных к службе военной», так называемые цифирные школы. В отдельных городах стали появляться гарнизонные школы для подготовки грамотных унтер-офицеров из солдатских детей. В это же время появилось несколько горных училищ на Урале. В течении ряда лет с 1703 г. В Москве на Покровке функционировала общеобразовательная гимназия, открытая Постором Глюком.

В соответствии с назначением, созданных при Петре I школ, преподавание математики заняло в них весьма почетное место. Но качество образования было далеко от идеального. Во многих школах деления на классы не было, и нередко один учитель одновременно вел занятия с группой в 20-30 юношей, проходивших совершенно различные предметы. Материал подносился без доказательств, учитель лишь формулировал основные определения и правила и показывал на примерах как решать задачи. О развитии математического мышления здесь не было еще речи. Ученику достаточно было знать на память ряд правил и уметь решать задачи, попадающие в сферу действия какого-нибудь из

них. Такие педагогические приемы имели много недостатков. Однако такие же приемы широко практиковались в соответствующей литературе и школах других европейских стран.

Непростой была и вся система обучения в школах. Недоставало книг, таблиц, инструментов, многие учителя не обладали должной квалификацией, мало была разработана русская научная терминология.

Отпугивала и сама школа своей новизной и «иноземщиной», и дальнейшая следующая за ней перспектива бессрочной военной службы. Петр I привлекал в школы детей солдат, мастеровых, торговцев, священников, но и здесь он часто наталкивался на стихийное сопротивление. Торговые люди жаловались, что отнятие детей наносит ущерб торговле, что ребята итак научатся всему необходимому в жизни. Учащиеся из духовного звания стремились в духовные школы. Многие цифирные школы в результате пустовали: ученики разбежались. И все же полное или неполное образование в государственных школах петровского времени получили первые сотни и даже тысячи первых русских инженеров, геодезистов, архитекторов, учителей, моряков, артиллеристов и т.д.

Для преподавания в новых школах, для распространения знаний вообще нужны были книги. Сначала использовались переводные руководства, содержания которых было весьма далеко от научного, а позже появились и отечественные.

В 1703 г. были напечатаны «Таблицы логарифмов» Влакка и «Арифметика» Магницкого. Последнее из них сыграло большую роль в дальнейшем развитии отечественной учебной математической литературы. «Арифметика» распалась на две книги: «арифметика – политика» и «арифметика – логистика». Первая книга была предназначена для тех, кто хотел изучать математику на уровне решения практических задач, а вторая – для людей, чья профессиональная деятельность будет вплотную связана с математикой. В первой книге шло знакомство с арифметической практикой: с действиями над целыми числами, с деньгами и мерами различных государств, с дробями, тройными правилами, правилом ложного положения, прогрессиями, извлечением квадратных и кубических корней и вычислением размеров некоторых геометрических фигур. Во вторую книгу включены были сведения о шестидесятиричных дробях, по алгебре (решение уравнений первой и второй степени), а также элементы астрономии, землемерия и навигации.

Рассмотрим основные методические особенности учебника. Во-первых, в нем автор впервые выделяет понятийный аппарат. Во-вторых, все темы излагались по единой схеме: сначала дается предваряющий пример, потом общая формулировка и завершается изучение решением большого количества задач преимущественно практического содержания. Нельзя так же не отметить большой гуманитарный потенциал книги: красивое художественное оформление, присутствие сведений из истории, большого количества общефилософских рассуждений, нравоучений, советов читателю, изложенных преимущественно в стихотворной форме («К двум един, т.е. три, два же к трем пять смотри. Так и все назирай, таблицу разбирай...»)

С курсом алгебры и арифметики вопрос был решен. Иначе дело обстояло с сочинениями по геометрии. Все учебные зарубежные руководства того периода подразделялись на две категории. К первой относились руководства, представляющие собой переводы и переработки «Начал» Евклида, но они были сложны для понимания людей, чья деятельность не была напрямую связана с математикой. Поэтому, начиная с середины XV века, появляется литература по прикладной геометрии, в которой излагались приемы измерения фигур, определения расстояний и т.п. Это были руководства, по большей части однотипного содержания, да и носившие часто одно и то же название «Практическая геометрия».

Наиболее популярными руководствами в нашей стране стали учебники «Приемы циркуля и линейки», переведенный с немецкого Я.В. Брюсом, а также руководство неизвестного автора «Геометрия и практика», содержащая сведения об измерении фигур и тригонометрии.

Военно-технические и морские школы выполнили поставленную перед ними неотложную, но сравнительно узкую цель – ускоренный выпуск специалистов того или иного профиля. Однако ни эти школы, ни первые изданные в связи с их открытием учебники не могли воспитать настоящих ученых.

Задания для самостоятельной работы.

1. Подберите материалы на тему: «Леонтий Филиппович Магницкий».
2. Разработайте план занятия математического кружка на тему: «Математико-навигационная школа и «Арифметика Л.Ф. Магницкого»».

Тема 3. Леонард Эйлер и математическое образование в России.

Победоносное окончание северной войны выдвинуло Россию в первые ряды великих держав Европы и положило начало ее военному политическому могуществу. И не случайно, что с началом этого могущества совпал указ об учреждении Петербургской академии наук.

Официальное открытие Академии наук состоялось в Санкт-Петербурге 27 декабря 1725, первоначально она делилась на три класса (отделения): математика, астрономия с географией и навигацией, механика; физика, анатомия, химия, ботаника; красноречие, древности, история, право. Штат Академии наук состоял из 11 профессоров и нескольких адъюнктов.

Для работы во вновь учрежденной Академии наук было решено пригласить самых лучших преподавателей и ученых. В их число вошли Николай и Даниил Бернулли, Христиан Гольдбах, физик Георг Бюльфингер, астроном и географ Жозеф Делиль, историк Г. Ф. Миллер. В 1727 г. членом Академии стал Леонард Эйлер. Именно благодаря Л. Эйлеру Петербургская Академия наук, спустя лишь несколько лет после ее основания, считалась в Европе одним из крупнейших научных центров, особенно в области математического образования.

Деятельность Эйлера была разнообразной. Он был не только постоянным докладчиком на заседаниях конференций по вопросам развития науки и образования, но и также постоянным сотрудником «Академических

комментариев». Большое участие принял Эйлер в реформе Академии наук 1766 года.

Эйлеру принадлежит огромное число работ по различным областям высшей математики. Наиболее значимыми его трудами были: «Введение в анализ бесконечно малых» (2 тома, 1748), «Дифференциальное исчисление» (1 том, 1755) и «Интегральное исчисление» (3 тома, 1768-1770), труды Эйлера по вариационному исчислению.

Кроме того, Эйлер был очень трудолюбивым педагогом. Он часто выступал в академическом университете с публичными лекциями по различным математическим дисциплинам. С педагогической целью писал Эйлер и научно-популярные статьи для «Примечаний» к «Петербургским ведомостям».

Особое значение имела деятельность Эйлера как руководителя занятиями для воспитанников – студентов академического университета. Эйлером было воспитано целое поколение великих ученых. Будучи в Берлине, Эйлер рецензировал присылавшиеся ему на отзыв математические работы студентов. Он относился весьма благожелательно к этим работам и почти всегда отзывался о них хорошо. Его наиболее известными учениками были адъютанты Академии наук С.К. Котельников, С.Я. Разумовский, М. Софронов, Н.И. Фусс и М.Е. Головин.

Большую роль в развитии отечественного математического образования сыграли учебные руководства Эйлера. К ним относились такие учебники как «Руководство к арифметике» (ч.1, 1740; ч. 2, 1760), «Геометрия» (1765), «Универсальная арифметика» (ч. 1, 1768, 1787; ч. 2, 1788). Все эти руководства были очень популярны.

Это во многом объяснялось тем, что весь материал в них излагается систематически, удобно, понятно и с доказательствами или объяснениями, заменяющими доказательства. Эйлер в своих книгах излагал материал обыкновенным разговорным языком, соблюдая при этом строгость и последовательность. Именно из-за новизны материала и приемов изложения «Арифметика» и «Алгебра» Эйлера оказали большое влияние на последующую русскую учебно-методическую литературу. Они положили начало новому поколению учебников. Впоследствии ученики Эйлера вели активную работу в этом направлении, продолжая традиции своего учителя.

Несколько полезных учебников для академической гимназии составил академик Г.В. Крафт. Среди них «Краткое руководство к теоретической геометрии» (1748, 1762), «Краткое руководство к познанию простых и сложных машин» (1738, 1802), «Руководство к математической и физической географии» (1739, 1764). Все эти учебники сначала выходили в свет в Петербурге на немецком языке, а затем издавались в русских переводах. В это же время начали появляться учебники математики Н.Г. Курганова. К ним относились «Универсальная арифметика» (СПб, 1757), «Арифметика или числовик, содержащий в себе все правила числовой выкладки, получающиеся в общежитии, в пользу всякого учащегося, воинского, стацкого и купеческого юношества» (СПб, 1771), «Генеральная геометрия» (СПб, 1765). Учебник геометрии был слишком сложен для понимания, поэтому был составлен другой учебник под названием:

«Элементы геометрии, то есть первые основания науки о измерении протяжения, состоящие из осьми Евклидовых книг, изъясненные новым способом, удобопонятнейшим юношеству» – переработка французского перевода «Начал» Евклида. Академик С.К. Котельников издал «Сокращение первых оснований математики» (в 2-х ч., 1770-1771) и руководство по теоретической механике – «Книга, содержащая в себе учение о равновесии и движении тел» (1774).

В 1782 году принимается решение о необходимости повышения качества образования. Были выдвинуты новые требования к обучению, которые должны были действовать не на одну только память, но и на разум, волю ученика. Для этого в первую очередь предполагалось изменить методы преподавания, т.к. старые были неэффективны. Предполагалось переходить от индивидуальных форм обучения к групповым. С этой целью были введены в школах совместные занятия, классные доски, таблицы, объяснения учителем материала на уроках и т.д.

Из физико-математических предметов для преподавания в главных народных училищах были определены: арифметика, геометрия, физика, механика и гражданская архитектура. Для изучения этих предметов в соответствии с новым курсом требовались специальные учебники, отвечающие новым требованиям. Составлением этих учебников занялся М.Е. Головин.

Им были написаны и изданы следующие учебники: «Руководство к арифметике для употребления в народных училищах» (ч.1, СПб, 1783; ч.2, СПб, 1786), «Краткое руководство геометрии для народных училищ» (СПб, 1786), «Руководство к механике, изданное для народных училищ Российской империи» (СПб, 1785) и «Краткое руководство к гражданской архитектуре и зодчеству, изданное для народных училищ Российской империи» (СПб, 1789), «Плоская и сферическая тригонометрия с алгебраическими доказательствами» (СПб, 1789). Последний учебник был самым лучшим современным учебником по данной дисциплине.

В 1798 году в учебных целях Н. Фуссом, учеником Эйлера, была переработана «Универсальная арифметика». «Начальные основания алгебры, выбранные из алгебры Леонарда Эйлера» перемещают учение об уравнении ближе к началу, сокращают раздел уравнений высших степеней, упрощают определения и терминологию. Книга Фусса методически определила направление учебников алгебры на первую половину XIX в. Чуть позже Фусс издает свой учебник по геометрии, в котором он даёт систематическое изложение предмета, используя частично аксиоматику. Однако этот учебник ещё далёк от правильного методического построения: в нём много тяжёлых определений и неудачных формулировок, неточных доказательств.

Тем не менее, начало XVIII в. – время, когда в значительной степени разрешён вопрос об учебниках арифметики, алгебры, геометрии и тригонометрии для средней школы, сделан тем самым шаг вперёд на пути создания русской методики математики. В этот же период происходит перестройка системы образования. Анализ учебных руководств по математике на русском языке этого периода позволяет сделать вывод о том, что в них рассматривался весьма

широкий круг вопросов и из высшей математики и излагался этот материал на достаточно высоком для своего времени научном уровне.

Задания для самостоятельной работы.

Подберите материалы на одну из тем: «Леонард Эйлер: жизнь, творчество, служение России», «Учебно-литературная и педагогическая деятельность Николая Гавриловича Курганова», «Академическая, популяризаторская и педагогическая деятельность Семена Кирилловича Котельникова», «Организаторская, просветительская и педагогическая деятельность Степана Яковлевича Румовского», «Михаил Евсеевич Головин – первый русский методист-математик», «Воплощение методических идей Л.Эйлера Николаем Ивановичем Фуссом».

Тема 4. Математическое образование в России второй половины XVIII века

Несмотря на позитивные начинания, к середине XVIII века вся образовательная система находилась в тяжелом состоянии. Это проявлялось в самых различных сферах. Прежде всего, образование в это время было сословным и весьма невысоким по уровню, особенно в казенных учебных заведениях. Об общем образовании речь тогда не шла; учащиеся подготавливались к несению разных родов службы. Поступивший в ту или иную школу обрекал себя и своих детей на несение соответствующей службы. Например, дети чиновников медицинской канцелярии обязаны были стать врачами, аптекарями, дети солдат и офицеров шли в гарнизонные школы; дети священников поступали в семинарии и т.д. Знатные люди предпочитали отправлять своих детей учиться за границу. Постепенно угасали и созданные при Петре I цифирные школы.

Если говорить о преподавании математики в школе того времени, то догматические методы преподавания, узкопрактические цели обучения математике, насильственное привлечение к ее изучению молодежи, не имеющей ни склонностей, ни способностей к математике, не могли не сказаться отрицательно на развитии так называемой «чистой» математики.

С приходом к власти императрицы Елизаветы Петровны происходят перемены политической ориентации. Теперь она все больше нацелена на русские национальные интересы и на развитие отечественного просвещения.

В 1747 г., был издан новый регламент, согласно которому Академия наук официально определялась как ученое и учебное заведение. Она должна была состоять из собственно академии (собрания ученых), Университета (собрания учащихся и учащихся) и подготавливающей к университету гимназии. Учиться при университете могли лица всех званий.

В этом регламенте математике отводилось особое место. На первом году обучения предлагалось изучать арифметику, на втором – практическую геометрию, тригонометрию и планиметрию. Было особо подчеркнуто, что арифметику, геометрию и географию нужно обязательно преподавать на русском языке, а не на латыни; Для глубокого усвоения учебного материала считалось полезным систематические упражнения (классные и домашние). В старших

классах гимназии два раза в год было предложено проводить «публичные упражнения» (своеобразный экзамен).

В этот период значительно возрастает число отечественных просветителей и деятелей культуры, появляются ученые-математики, русские по национальности (В.Е. Адодуров); на подходе ученики Л. Эйлера – С.К. Котельников, С.Я. Румовский, М. Софронов, ученик Л. Магницкого – Н.Г. Курганов. Научная и преподавательская деятельность этих математиков (кроме С.Я. Румовского) началась еще при Елизавете Петровне и продолжалась при Екатерине II.

В этот период были открыты новые профессиональные учебные заведения. К ним относились Сухопутный шляхетский корпус, Морской кадетский корпус, школа при коллегиях (ведомствах), Инженерно-артиллерийский шляхетный корпус, Горное училище и т.д. Важно отметить, что в этих учебных заведениях, кроме специальных дисциплин, изучались и общеобразовательные. Роль математики в данных учебных заведениях – второстепенная. Математика служит лишь инструментом для решения прикладных задач.

Важным событием было открытие в 1755 году Московского университета с тремя факультетами (юридический, медицинский и философский) и двумя гимназиями при нем (одна – для дворян, другая – для разночинцев). В начальный период деятельности Московского университета математику считали вспомогательным средством при изучении физики и других дисциплин. При этом речь шла об элементарной математике (арифметике, алгебре, геометрии и тригонометрии). Впервые читать курс «чистой» математики в 1755 г. был приглашен ученик М.В. Ломоносова А.А. Барсов. С 1758 г. в университете была создана специальная кафедра прикладной математики, в состав ее входили оптика, механика, астрономия, гидравлика и аэрометрия.

Рассмотрим теперь вопрос о том, как строился процесс обучения в гимназиях при университете. Цель их создания - готовить к слушанию университетских лекций. Каждая гимназия подразделялась на четыре школы, которые в свою очередь делились на классы. В первой (русской) были следующие классы: (1) грамматика, (2) стихотворство и (3) красноречие; во второй (латинской) – (1) грамматика и (2) синтаксис латинского языка; в третьей (научной) – (1) арифметика, (2) геометрия и география и (3) философия, и в четвертой – языки европейские и греческий (для желающих – восточные). Математика изучалась только в научной школе, по 4 часа в неделю, однако уровень математического образования был достаточно низким.

Вопросом создания учебных руководств по математике занимался Д.С. Аничков. Им было написано и издано несколько учебников математики. Среди них были: «Теоретическая и практическая арифметика» (М., 1765) «Теоретическая и практическая геометрия» (М., 1780), «Теоретическая и практическая тригонометрия» (М., 1780), «Начальные основания алгебры» (М., 1781). Все эти руководства прослеживался прикладной характер математики, позволяющий исследовать явления природы.

После прихода к власти Екатерины II, курс развития отечественного образования, заданный ранее, начинает меняться. На первый план выходит идея

образования всего русского общества, народа, воспитания нового поколения граждан.

5 августа 1786 г. был обнародован «Устав народным училищам в Российской империи». Этим уставом было предусмотрено создание в каждом губернском городе главного народного училища, состоящего из четырех классов. В каждом уездном городе должны были быть созданы малые народные училища (впоследствии уездные училища). Обучение в этих училищах приравнивалось к обучению в 1-м и 2-м классах главного училища. Важно отметить, что обучение предполагалось вести на русском языке. Из физико-математических предметов для преподавания в главных народных училищах были определены: арифметика, геометрия, физика, механика и гражданская архитектура.

Главные народные училища (впоследствии – губернские гимназии) были организованы в 25 губернских городах. Обучение было бесплатным. В училища принимались дети всех сословий, кроме крепостных.

Для подготовки учителей главных училищ с января 1784 г. при Петербургском главном училище было образовано специальное отделение (с осени 1786 г. выделенное в Учительскую семинарию) со сроком обучения 2,5 года. Учебными предметами в ней были: математика (включая начала анализа и теории кривых), физика, естественная история, география, история, черчение, рисование, русский, латинский и немецкий языки. Преподавателями семинарии поначалу были сотрудники Академии наук (М.Е. Головин, П.И. Гиляровский и др.).

Главными учебниками для обучения математике в народных училищах были, как отмечалось ранее, учебники Головина, Курганова. Эти учебники в современной системе обучения имели ряд преимуществ, однако, материал этих учебников включал в себя только те сведения, которые были необходимы для практической деятельности. Такая минимальность требований плохо воздействовала на учащихся и внушала им убеждение, что он хорошо знает весь предмет. С другой стороны, она побуждала учителей математики к работе над повышением своего методического искусства. Поэтому популярна становится так же литература по методике преподавания, в том числе и по методике математики.

Подводя итоги, можно сказать о том, что во второй половине XVIII в. прослеживаются две тенденции в образовании: расширение сети учебных заведений, повышение интереса к методике обучения и усиление принципа сословности. Не смотря на быстрый рост числа учебных заведений, образование было доступно не для всех слоев населения. И качество образования на данный момент было еще не совершенным.

Задания для самостоятельной работы.

Подберите материалы на одну из тем: «Математическое образование в Московском университете», «Математическое образование в системе народных училищ».

Тема 5. Математическое образование в России первой половины XIX века: создание российской модели классической системы школьного математического образования

В начале XIX века, широко распространена была идея ценности образования. Первая половина XIX века характеризуется постепенным повышением уровня преподавания и ростом квалификации преподавателей. Из выпускников того периода вышло немало выдающихся ученых.

В 1802 г. в России было учреждено Министерство народного просвещения. Главное управление училищ этого министерства выполнило разработку школьной реформы, направленной на упорядочивание деятельности различных типов школ. Реформа определила систему народного образования, которая включала следующие четыре вида учебных заведений, преемственно связанных между собой: приходское училище, уездное училище, гимназия, университет. Составной частью реформы являлось учреждение университетов по всей Российской империи, по числу шести учебных округов. Университеты организовались в Дерпте (Тарту) (1802), Вильнюсе (1803), Казани и Харькове (1804), Петербурге (1819). Позже они были открыты в Киеве (1834), Одессе (1865), Варшаве (1869), Томске (1888).

Таким образом, в новой системе, под патронажем университетов оказались три типа школ: приходская (одно училище на два прихода, один год обучения), уездная (в каждом городе, два года), и гимназия (в губернском городе, четыре года). Важной особенностью новой системы учебных заведений была ее непрерывность. Окончив уездное училище, можно было перейти в гимназию, а гимназическая подготовка считалась достаточной для поступления в университет. Школы всех типов объявлялись бессловными.

Реформы коснулись и учебных программ. Концепция общего образования по уставу 1804 г. предполагала гармоничное развитие всех способностей человека, а это было возможно только в синтезе гуманистических и реалистических элементов в образовании.

Из предметов физико-математического цикла в гимназиях изучались чистая математика (алгебра, геометрия и плоская тригонометрия), прикладная математика (аналитическая геометрия) и опытная физика. Эти предметы должен был преподавать один учитель. На математику и физику отводилось по 6 часов в неделю в 1-м, 2-м и 3-м классе. В 1-м классе устав предусматривал преподавание всех разделов чистой математики: алгебры, геометрии и плоской тригонометрии, причём алгебра и геометрия изучались параллельно. Тем самым учитель показывал приложение алгебраического аппарата к решению геометрических задач. Во 2-м классе заканчивали изучение чистой математики и начинали прикладную математику и опытную физику. В 3-м классе продолжали и заканчивали прикладную математику и опытную физику. В 3-м и 4-м классах изучалась статистика. В программу старших классов гимназии были включены начала математического анализа – дифференциальное и интегральное исчисления. Преподавание учебных предметов рекомендовалось связывать с жизнью, учитель математики должен был ходить с гимназистами на прогулки,

показывая им различные виды мельниц, гидравлических машин и других механических предметов, находящихся в окрестностях города, показывая тем самым важность изучаемых дисциплин.

Были четко описаны обязанности учителя. К ним в первую очередь относились: строгая, личная дисциплинированность, чуткое отношение к учащимся; стремление развивать умственные способности детей, а не просто наполнять и упражнять их память; приучать детей к трудолюбию, будить в них охоту и привязанность к наукам, чтобы после окончания гимназии они могли постоянно совершенствовать себя. В первое воскресенье каждого месяца директор и учителя гимназии должны были проводить педагогические советы, на которых каждый учитель подавал директору отчеты о способностях, прилежании и успехах всех учеников своего класса, а также делился своими мнениями о том, каким образом сделать обучение более эффективным и занимательным и как усовершенствовать способы обучения. Таким образом, учителям гимназии недостаточно было только владеть теми науками, которые они преподавали, необходимо было еще обладать такими важными для педагога профессиональными качествами, как гуманность, преподавательское умение и мастерство.

В 1811 г. попечитель Петербургского учебного округа С.С. Уваров предоставил проект нового гимназического устава («Уваровский план»). По этому проекту гимназия имела единственное назначение – готовить к поступлению в университет. Из учебного плана гимназии были исключены политическая экономия и другие экономические науки, эстетика, право, сокращены естественные науки; по математике исключены начала математического анализа (начала дифференциального и интегрального исчислений). Вместо исключенных предметов были введены греческий язык, Закон Божий и русский язык. В результате, средняя школа в России стала классической.

Вторую четверть века (1819 - 1849 гг.) можно условно назвать этапом формирования системы гимназического математического образования и развитие реального образования как подсистемы гимназического. Математические дисциплины в этот период подверглись значительным преобразованиям. Они претерпели ощутимое сокращение, как в содержательном, так и в количественном отношении: была уменьшена доля физико-математических дисциплин в курсе гимназии и исключены прикладные разделы. Однако вскоре содержание постепенно вновь стало дополняться, особенно разделами алгебры, но прикладные вопросы долгое время еще оставались вне рамок школьного математического образования. Лишь к концу этого периода произошло значительное усиление математических наук в курсе гимназии.

В 1828 г. был принят новый «Устав гимназий и училищ, подведомственных университетам», в результате чего единая система образования, распалась на 2 системы: система элементарного (начального) образования – приходское двухлетнее училище и уездное училище с трехлетним курсом и система средней и высшей школы – гимназии с семилетним курсом и университет. Гимназии и университеты стали платными.

Учреждение гимназий имело ту же двойную цель: они должны были выпускать молодых людей с необходимым уровнем знаний, а также готовить к университетскому образованию.

Учебный курс по математике был сокращён и упрощён: прикладная математика упраздняялась, количество часов на изучение «чистой» математики было основательно уменьшено. Не смотря на все недостатки считается, что учебный план 1828 г. по математике впервые указал преподавателям более-менее твердые рамки, в которые следовало уложить гимназический курс. Укрепление внутри- и межпредметных связей между отдельными математическими дисциплинами, большое значение, придаваемое теории при решении практических задач, позволяют говорить, что гимназическое математическое образование поднялось на новую ступень развития. Введение подробных учебных программ по математике с методическими рекомендациями по проведению занятий свидетельствует о более четкой постановке организационно-методической работы.

15 декабря 1845г. министр народного просвещения С.С.Уваров издал циркуляр «Об ограничении в гимназиях преподавания математики», которым отменялась аналитическая и начертательная геометрии и предлагалось, в виде опыта, ввести новое распределение уроков по математике при сохранении их общего количества. В результате, стало отводиться больше времени на изучение арифметики и алгебры. На первый взгляд может показаться, что по содержанию математическая подготовка стала примитивнее. Однако, благодаря увеличению учебных часов на арифметику и алгебру, более глубокой и систематизированной стала элементарная подготовка учащихся. Появились профессионалы, появилось понимание необходимости умственного созревания ребенка. Сокращение же учебных часов на геометрию, конечно, не способствовало развитию у учащихся абстрактного мышления, важных нравственных и интеллектуальных качеств личности – дисциплины ума, точности, гибкости, последовательности мысли, чёткости, справедливости.

В 1849 г. в гимназиях вводится бифуркация, т.е. введение с 4-го класса двух отделений (специальных классов) – для готовящихся после окончания гимназии к поступлению на государственную службу и для готовящихся к поступлению в университет. Готовящиеся на государственную службу имели по 2 особых урока в неделю по математике. Им преподавались «практические упражнения в решении арифметических задач».

Обратимся теперь к вопросу об учебных руководствах рассматриваемого периода. Уже к началу XIX века существовало достаточное количество учебной математической литературы, как отечественной, так и зарубежной. Однако все учебные руководства по математике в тот период ориентировались, как правило, только на то, чтобы дать знания, необходимые специалистам промышленности, армии и флота. В них отсутствовали научная строгость, последовательность и цельность. Изложения ориентировались на запоминание материала и его практическое применение, но не на развитие мышления учащихся. Однако такие

низкие требования к содержанию учебной литературы не вписывались в новую систему математического образования.

В первой четверти XIX в. в качестве руководств для гимназии были рекомендованы всего три учебника: «Начальные основания математики» А.Г. Кестнера, «Курс чистой математики» Т.Ф. Осиповского и «Начальные основания чистой математики» Н.И. Фусса.

Все эти учебники были похожи по содержанию. Они содержали главы по арифметике и алгебре, по геометрии, по плоской и сферической тригонометрии и сечениям конуса. Но были и различия.

Руководство Кестнера для своего времени было неплохим учебником: он был современным по стилю изложения, содержал все те части чистой и прикладной математики, которые изучались в гимназиях. Образцом для автора служил Евклид. Однако арифметика в этом учебнике излагалась неполно, что приводило к трудностям при изучении некоторых разделов. В «Курсе математики» Т.Ф. Осиповского курс алгебры выходил за рамки элементарного изложения, кроме того, присутствовали главы по математическому анализу. Это было лучшее отечественное руководство, содержащее систематически, полно и в то же время доступно изложенный курс математики от начальных арифметических сведений до основ вариационного исчисления. В то же время материал излагался очень доступно. Однако учебник был все же более подходящим для высшей школы.

Поэтому по поручению Ученого комитета Н.И. Фусс переработал ранее опубликованные им пособия по отдельным разделам математики и издал учебник под названием «Начальные основания чистой математики» (1814). Пособие кроме перечисленных ранее разделов содержало также разделы: по дифференциальному и интегральному исчислению. Это руководство достаточно долго служило целям гимназического математического образования, во всяком случае, до принятия нового школьного Устава 1828 г. Это был первый стабильный учебник математики для гимназий.

Долгое время почти единственными сочинениями для школ ведомства народного просвещения были учебники Буссе. Ему принадлежат следующие руководства по математике: «Руководство к преподаванию геометрии для школ военных поселений» (СПб, 1826); «Руководство к арифметике» (СПб, 1830); «Руководство к преподаванию арифметики для учителей» (СПб, 1831); «Собрание арифметических задач для гимназий и уездных училищ» (СПб, 1831); «Руководство к геометрии для уездных училищ» (СПб, 1831); «Вопросы для экзаменаторов по математике», «Арифметические таблицы для приходских училищ по способу взаимного обучения» (СПб, 1835); «Руководство к геометрии для гимназий» (СПб, 1844); «Первоначальные упражнения в арифметике», «Сокращенные логарифмические таблицы» (1858). Руководства Буссе составляли полный комплект учебных пособий по математике, содержащий и учебники, и задачки, и справочные материалы. Так же кроме учебной литературы Буссе выпустил руководство по методике обучения арифметики. Все названные книги Буссе вполне определяли содержание курса арифметики и геометрии, а так же характер преподавания этих наук вплоть до 60-х годов XIX века.

Не маловажное место в математической литературе занимали руководства Ф.И. Симашко. Первые издания представляли собой переводы зарубежных математических руководств, одним из которых было сочинение Мейера и Шоке «Начальные основания алгебры». Это был учебник алгебры повышенного типа, содержащий ряд статей высшей алгебры (симметрические функции, двучленные и трехчленные уравнения и др.) Он обладал известными научными и педагогическими достоинствами и был широко популярен в кругах русских преподавателей математики. С 1852 года Симашко начал выпускать оригинальные учебники по математике. Среди них были «Уроки практической арифметики» (СПб, 1852), «Тригонометрия» (СПб, 1852), «Начальная геометрия» (СПб, 1865), «Начальные основания алгебры» (СПб, 1859), «Вычисления по приближению» (СПб, 1858), «Руководство к решению геометрических вопросов на местности, съемке планов и нивелированию» (СПб, 1854). Все эти пособия так же долгое время использовались при обучении математике.

Не малый вклад в развитие учебной математической литературы внес А.Ф. Малинин. Один и в сотрудничестве с К.П. Бурениным и Ф.И. Егоровым он составил и опубликовал 15 руководств по всем физико-математическим предметам, преподававшимся в гимназиях и других учебных заведениях. Прежде всего, это «Руководство к прямолинейной тригонометрии» (М., 1862). Это издание было хорошим руководством для учащихся, изучавших тригонометрию под руководством опытного педагога. Для самостоятельного изучения учебник не подходил, из-за его некоторой сложности. В 1866 г. Малинин совместно с К.П. Бурениным опубликовал «Руководство арифметики» и «Собрание арифметических задач». Этими же авторами было издано «Руководство алгебры и собрание алгебраических задач для гимназий» (М., 1870). Немало было издано Малининым и учебников для женских гимназий и уездных училищ. Одним из них было «Руководство наглядной геометрии и собрание геометрических задач для уездных и городских училищ» (М., 1873) Учебники Малинина положили начало особому направлению в преподавании элементарной математики, которое может быть кратко охарактеризовано так: при изложении того или иного математического предмета в классе или учебнике не следует отклоняться от научной строгости объяснений и доказательств, и в тоже время надо всемерно стремиться к тому, чтобы их сделать доступными и вполне понятными тому возрасту учеников, которому предмет преподается.

Описывая состояние математического образования в данный период невозможно не упомянуть имени великого русского ученого Н.И. Лобачевского. Наиболее плодотворный период педагогической и методической деятельности Н.И. Лобачевского начинается с 1827г., когда он находился в качестве ректора Казанского университета. Уже в первый год ректорства Н.И. Лобачевский создал комиссию по разработке программ, в том числе по математике, для поступления в университет. Эти программы оказались настолько удачными, что в 1830 г. министерство народного просвещения поручило Казанскому университету составление программ обучения математике во всех государственных гимназиях

и училищах. Таковые были составлены по всем предметам и снабжены методическими рекомендациями для преподавателей.

В значительном педагогическом наследии Н. И. Лобачевского сохранились его методические и даже одно педагогическое сочинения. К ним можно отнести «Обозрение преподавания чистой математики», «О важнейших предметах воспитания», «Наставления учителям математики в гимназиях», а также учебники элементарной алгебры и элементарной геометрии. В первой половине XIX в. в гимназиях Казанского учебного округа преподавание математики велось преимущественно по учебным руководствам Н.И. Лобачевского. В виду специфики изложения материала оба этих учебных пособия были наиболее приспособлены не для нужд гимназического математического образования, а для обобщения и систематизации элементарной геометрии и элементарной алгебры на первом этапе получения университетского образования. Они скорее могут быть охарактеризованы как пособия по элементарной математике с точки зрения высшей. Однако эти учебники активно использовались и имели ряд преимуществ по сравнению с другими учебниками.

Немаловажную роль в развитии математического образования играли Т.Ф. Осиповский, В.Я. Буняковский и М.В. Остроградский, которые также активно участвовали в развитии математической науки, обсуждении проблем математического образования, разработке новых программ по математике и работе над новыми учебными руководствами.

Задания для самостоятельной работы.

Подберите материалы на одну из тем: «Ф.И. Буссе», «Ф.И. Симашко», «А.Ф. Малинин», «Н.И. Лобачевский как педагог-математик», «М.В. Остроградский как педагог-математик».

Тема 6. Движение за реформацию российской модели классической системы школьного математического образования конца XIX – начала XX веков

Направление развития математического образования в этот период стало резко изменяться. Прежде всего, это коснулось университетов: восстановлена автономия университетов и право выписывать из-за границы научную и учебную литературу без цензурного рассмотрения, разрешены неограниченный прием студентов и присутствие на лекциях вольнослушателей (в том числе женщин), восстановлены упраздненные ранее кафедры государственного права европейских держав и истории философии.

Середина XIX в. в истории науки характеризуется прежде всего расцветом наук о природе — появлением теории дарвинизма, созданием органической и физической химии, физиологии и т.д. В связи с этим старый спор «классического» и «реального» образования перешел в новую фазу: реальное образование начало приобретать все больше сторонников.

Проблемы образования в это время широко дискутировались общественностью. Немалую роль сыграла в этих дискуссиях педагогическая журналистика, для которой 60-е гг. XIX в. являлись годами расцвета. Этот период —

пик деятельности первых классиков русской педагогической мысли — Н. И. Пирогова и К. Д. Ушинского. Педагогические проблемы находят отражение и в общественно - политических журналах, например в «Современнике». В частности, проблемы преподавания в классической гимназии дисциплин физико-математического цикла стали объектом общественного внимания во многом благодаря усилиям выдающегося литературного критика и публициста Д. И. Писарева. Профессиональное обсуждение проблем математического гимназического образования состоялось на Педагогическом съезде директоров и учителей, который проходил в июле 1864 г. в Одессе.

После широкой общественной дискуссии проблем гимназического образования, 19 ноября 1864 г. был утвержден новый Устав гимназий и прогимназий, в соответствии с которым учреждались три типа гимназий с семилетним сроком обучения: классическая с двумя древними языками, классическая с одним древним языком и реальная. Гимназии стали общеобразовательными и общедоступными, открытыми для всех сословий, однако плата за обучение была сохранена, что закрывало доступ в гимназии детям неимущих слоев населения. Устав имел ярко выраженный либеральный характер: кроме бессословности он обеспечивал возможность выбирать между классической и реальной гимназиями, предоставляя воспитанникам обеих одинаковые права, отменял телесные наказания, повышал авторитет учителя и роль педагогического совета. Программ по конкретным предметам уставом предложено не было, составители ограничились специальной инструкцией, опубликованной 12 марта 1865 г.

Эта инструкция в части преподавания математики была разработана П.Л. Чебышевым и в отличие от других предметов четко определяла те рамки, в которых должно было быть заключено преподавание математики, физики и космографии. В соответствии с ней в классических гимназиях на математику отводилось 22 часа, а в реальных гимназиях 25 часов. Отсутствие конкретных программ привело к тому, что преподавание одного и того же предмета существенно различалось не только в гимназиях разных округов, но даже в гимназиях одного и того же округа.

Вслед за Уставом вышло «Положение о начальных народных училищах», по которому начальные школы изымались из ведения директоров гимназий и передавались в ведение специально созданных губернских и уездных училищных советов.

В 60-х гг. XIX в. положено и начало женскому образованию в России: учреждены женские училища 1-го разряда с 6-годичным сроком обучения и училища 2-го разряда с 3-годичным сроком обучения. Никаких прав дальнейшего обучения эти училища не давали. Объем математики был очень невелик: в перворазрядных училищах «проходила арифметика и начала геометрии, в училищах 2-го разряда преподавались лишь четыре арифметических действия.

Либеральные образовательные реформы 60-х гг. XIX в. очень быстро сменились контрреформой средней школы. 30 июля 1871 г. Был принят Устав гимназий, действовавший без существенных изменений до 1917 г. Все гимназии

были преобразованы в классические с восьмилетним сроком обучения (в 7-м классе обучение продолжалось два года), с двумя древними языками, число часов на изучение которых существенно увеличилось. При этом снова наблюдалась сословность при наборе в гимназии. На обучение математике и древним языкам министерство народного просвещения смотрело как на средство ограждения учащихся от вольнодумства, всячески насаждая абстрактно-дедуктивное, формально-схоластическое преподавание математики в гимназиях.

Вместо реальных гимназий учреждены реальные училища с ограниченными правами (выпускники не имели права поступать в университет). Их цель по Уставу от 15 мая 1872 г. – дать необходимые навыки для будущей профессиональной деятельности. Срок обучения в них – 7 лет, причем последний год считался необязательным. Курс математики в них был значительный. Вскоре министерство народного просвещения открыло женские гимназии, впервые официально приобщив женщин к изучению математики. Курс этих гимназий был приблизительно таким же, что и курс мужских.

Оценка образовательной реформы начала 70-х гг. XIX в. неоднозначна. Одни расценивали эти реформы как серьезный удар по всей системе математического образования, другие отмечают и положительные стороны: увеличение часов на математику и появление стабильных общегосударственных программ по математике и другим дисциплинам.

В 1872 году была опубликована примерная программа по математике, определяющая следующий порядок изучения математики в гимназиях. В 1-3-м классах изучалась арифметика. В 3-7 классах шло изучение алгебры. Курс геометрии начинался в 6-м и заканчивался в 7-м классе повторением всего пройденного и изучались приложения алгебры к геометрии. В 7-м классе изучалась тригонометрия. Объем преподавания математики сохранялся примерно таким же, что и в программе 1852 г. Были, правда, внесены существенные изменения с целью ее разгрузки и приведения в соответствие с возрастными особенностями учащихся. Кроме того, в примерных программах 1872 г. уделялось много внимания применению теории к решению задач, указание на необходимость решения которых содержались почти в каждом разделе программы. Одновременно повышались и требования к изучению теории.

Что касается реальных училищ, то в основу программы по математике положен учебный план, составленный в 1858 г. Значительное место в ней отводилось начертательной геометрии, методу пределов, методу неопределенных коэффициентов.

Образовательная политика России в 80-90-е гг. XIX столетия характеризуется дальнейшей борьбой с либеральными тенденциями 60-х. Была отменена автономия университетов, а образование снова приобретало сословный характер. Был издан указ о создании церковно-приходских школ. Одной из главных задач новых школ являлось воспитание преданности к престолу, внушение детям любви к церкви и богослужению.

Введение новых уставов практически не сказалась на преподавании математики в гимназиях. Изменения касались лишь более рационального распределения тем по классам, что обеспечило их большую доступность.

В определении цели преподавания математики была усилена формальная сторона. Основное внимание предлагалось уделять основательному и систематическому изучению теории, практические же задания должны были служить лишь средством иллюстрации теории и приобретения вычислительных навыков. Это существенно обедняло представление о прикладной стороне математики, ее возможности служить мощнейшим методом познания. В приложении 1 приведен сравнительный анализ программ по математике для гимназий и для реальных училищ конца XIX века. Из него можно сделать вывод о том, что серьезных различий в них не было.

В 90-х годах XIX века и начале XX века в отечественном гимназическом образовании происходили некоторые позитивные изменения. Постепенно несколько ослаблен классицизм – уменьшается число часов на изучение языков, увеличивается число часов на изучение естественных наук. Общее число часов на изучение математики колебалось около 30 в неделю.

В качестве основных учебных заведений сохранялись, по-прежнему, гимназии и реальные училища, но в реальных училищах был добавлен дополнительный 8-й класс, окончание которого давало право поступления на физико-математический и медицинский факультеты университета. В целом же программы по математике оставались неизменными.

Серьезные изменения в программах по математике для реальных училищ произошли в 1906 г., когда в учебный план реальных училищ были включены начала аналитической геометрии на плоскости и математического анализа, изучавшихся в старших классах. Постепенно менялась цель обучения математики. Теперь она заключалась и в развитии функционального мышления.

К 90-м гг. XIX в. учебный предмет «математика» стабилизировался, в результате чего сложилась система, называем международной классической системой математического образования. Математическое содержание ее характеризовалась следующими особенностями: (1) существованием элементарной и высшей математики: высшая математика изучалась в высшей школе, а элементарная – в средней; (2) разделением элементарной математики на четыре учебных предмета – арифметику, алгебру, геометрию и тригонометрию, которые изучались независимо друг от друга; (3) изучением в начальной школе не учебного предмета «математика» в целом, а только ее части – пропедевтической арифметики; (4) изучением в высшей школе основ математики как науки XVII-XVIII вв. – аналитической геометрии и математического анализа, развиваемых как самостоятельные, не связанные друг с другом дисциплины и лишь внешне объединенные одним названием «высшая математика».

Основные методические особенности международной классической системы математического образования таковы: (1) постановка двух целей обучения математике: а) образовательной, направленной на усвоение большого количества математических фактов; б) воспитательной, связанной с развитием формально-

логического мышления учеников; (2) резкое разграничение функций учителя и ученика: учитель активно передает готовые знания, ученик же пассивно запоминает и воспроизводит эти знания, применяя их при решении специально подобранных задач; (3) наличие по каждому школьному математическому мету учебников и сборников задач.

Эта система обучения, функционируя длительное время, давала выдающиеся результаты, однако она имела и весьма существенные *недостатки*. К ним можно отнести, например, следующие: (1) несоответствие между развивающейся наукой математикой и соответствующим учебным предметом; (2) разрыв между элементарной и высшей математикой; (3) отсутствие пропедевтического курса математики; (4) слабые взаимосвязи дисциплин, составляющих элементарную математику, – арифметики, алгебры, геометрии и тригонометрии; (5) превалирование формально-логических целей изучения математики в средней школе (формализм); (6) доминирование в сборниках задач по математическим дисциплинам задач и упражнений искусственного характера, мало связанных с практикой и даже теорией, представленной в учебниках.

В результате всего этого математика стала одним из самых сложных предметов для учащихся. Это привело к тому, что появились крайние точки зрения, призывающие даже не включать математику в общеобразовательный школьный курс из-за ее отвлеченности от жизни, трудности и отсутствия особых развивающих функций, не присутствующих у других предметов.

Накопившиеся к началу XX в. трудности и противоречия в области школьного математического образования привели к мощному движению за его реформу, которое приобрело международный характер и часто связывается в методической литературе с именем одного из самых видных математиков того времени Феликса Клейна. Действительно, именно Клейн в 1897 г. на I Международном математическом конгрессе в Цюрихе в докладе «Вопросы математического образования» обосновал необходимость реформы математического образования и сформулировал первые ее принципы, которые легли в основу разработанной в 1905 г. под его руководством «Меранской программы» преобразований математического образования. Они подробно изложены в приложении 2.

В России проблемы математического образования также активно обсуждались. По мнению некоторых исследователей истории отечественного математического образования, этот процесс в нашей стране произошел даже раньше, чем за рубежом. Обсуждение велось как в периодической литературе, так и на разнообразных съездах и специально созданных организациях.

Для этого времени характерно и такое уникальное явление в истории математического образования и интеллектуальной истории России, как научно-педагогические кружки. Первые кружки возникли в Петербурге (1885) при Педагогическом музее военно-учебных заведений и в Москве (1900) – кружок преподавателей при обществе распространения технических знаний. Позже аналогичные кружки (общества или их отделения) возникли позже в Харькове,

Киеве, Варшаве, Нижнем Новгороде, Оренбурге, Ревеле, Полтаве, Риге, Новочеркасске, Орле и других губернских городах России.

Большую активность в деле реформирования образования проявили представители среднего профессионального образования. Так, в 1901-1902 гг. состоялся съезд представителей коммерческих училищ, в рамках которого работала математическая комиссия под председательством А.Н. Страннолюбского, признавшая необходимым изучение аналитической геометрии. В 1903-1904 гг. вопросы преподавания математики были поставлены на обсуждение на III Съезде деятелей технического и профессионального образования.

Идеи Ф. Клейна, а также другие насущные проблемы преподавания математики в отечественной средней и высшей школе стали предметом обсуждения первого и второго Всероссийских съездов преподавателей математики. Более подробно с материалами этих съездов можно ознакомиться в приложении 3.

Подведем лишь общие итоги Всероссийских съездов преподавателей математики, охарактеризовав те основные идеи, которые обсуждались на заседаниях съездов и положены в основу назревших реформ преподавания математики в средней школе.

Что касается целей математического образования, то, кроме господствовавшей с 70-х гг. XIX вв. так называемой формальной цели (цели развития, прежде всего, логического мышления), получила всеобщее признание и другая основная цель – «материальная» (имеющая практическое, прикладное значение). Это позволяло давать учащимся представление о математике как мощном методе познания.

Наиболее оживленную дискуссию вызвали доклады, посвященные отбору содержания математического образования среднего уровня. Здесь выделяются следующие идеи:

- идея расширения содержания математического образования средней школы всех типов за счет элементов высшей математики одновременно с исключением устаревшего и малоценного в общекультурном отношении материала;

- идея фуракции обучения в старших классах средней школы, которая выходит за рамки собственно математического образования и касается реформы школы в целом;

- проблема преемственности курсов математики средней и высшей школы, а также идея сближения между собой различных математических предметов и математики с другими предметами естественного цикла;

- связь обучения с жизнью, которая опирается на практическую цель математического образования и требует создания задачников нового типа, показывающих приложимость математики к различным областям науки, техники, человека в целом;

- идея обогащения содержания математического образования элементами истории математики.

Несколько важных идей выдвигалось по вопросу методики преподавания математике. Например, такие как:

- приведение методов преподавания в соответствие с психологическими особенностями возраста учащихся и связанный с ним концентрический способ построения всего школьного курса математики с введением пропедевтических циклов с конкретно-индуктивными методами преподавания и постепенным переходом к абстрактно-дедуктивным методам при более строгом и систематическом изложении материала в старших классах;

- идея широкого распространения лабораторного метода и практических работ в преподавании математики;

- идея преимущественного использования методов, направленных на активизацию самостоятельной работы, творческих и практических работ учащихся.

Здесь перечислены лишь важнейшие идеи и связанные с ними проблемы, поиск решений которых являлся целью движения за реформу математического образования среднего уровня на рубеже XIX-XX вв. и Всероссийских съездов преподавателей математики 1911-1914 гг. Многие из них до сих пор не нашли своего решения, многие впоследствии показали свою несостоятельность в практике массовой школы, некоторые из плодотворных идей своевременно не были воплощены в жизнь из-за начавшейся вскоре первой мировой войны. Работа съездов показала, что отечественному движению за реформу среднего математического образования свойственны необычайно широкое и богатое содержание и разнообразие форм.

Обратимся теперь к вопросу о периодических изданиях по математике рассматриваемого периода. В этот период печаталось достаточно большое количество периодической литературы. Наиболее популярными из них были «Вестник математических наук» (1861), «Педагогический сборник» (1864), «Математический сборник» (1866), «Математический листок», «Журнал элементарной математики» (1884-1886), впоследствии вышедший под названием «Вестник опытной физики и элементарной математики». Эти журналы не были в строгом смысле методическими, львиная доля публикаций носила научно-популярный характер. Назрела необходимость в специальном печатном органе, полностью посвященном проблемам математического образования. Ответом на эту потребность явился учрежденный в 1912 г. журнал «Математическое образование». Более подробно с материалами этих изданий указано в приложении 4.

Анализ этих изданий позволяет утверждать о том, что журналы для учителей математики или журналы, содержащие наряду с другими разделами специальный раздел, посвященный математике и ее преподаванию, во второй половине XIX — начале XX в. ставили перед собой несколько основных целей: (1) расширение представлений о так называемой элементарной математике, ее методах и приемах, вовлечение читателей в решение математических задач; (2) популяризацию в учительской и ученической среде достижений современной математики, в том числе отечественной; (3) обсуждение методических проблем, обмен опытом.

Обратимся теперь к вопросу об учебных руководствах по математике второй половины XIX – начала XX века. В 50-х гг. XIX в. в отечественных гимназиях по-прежнему используются созданные в 30-40-х гг. учебники Ф. И. Буссе, П.С. Гурьева, В. Я. Буняковского.

К середине 60-х гг. русская учебная литература по математике обогатилась многочисленными руководствами по отдельным математическим предметам, которые по своим достоинствам не уступали зарубежным аналогам.

Под влиянием идей демократизации 60-х гг. XIX в. министерство народного просвещения объявило конкурсы: в 1864 г. – на подготовку лучших учебников для начальных школ, в 1865 г. – для гимназий и прогимназий. Были сформулированы общие требования к учебникам. Язык учебника должен быть простым, доступным для понимания и в тоже время научным; при доказательстве теорем желательно, чтобы предпочтение было сделано тем приемам, которые наиболее естественны; в учебнике должны присутствовать примеры для пояснения материала, а также желательно наличие задач для закрепления материала. Через три года, в 1868 г., на конкурс поступило 18 рукописей. Для их рассмотрения была создана специальная комиссия под председательством Чебышева. В результате работы комиссии в 1869 г. было установлено, что ни одно из поданных на конкурс математических сочинений не удовлетворяло сформулированным условиям.

Тем не менее, в этот период было издано не мало учебных руководств, которые, несмотря на то, что не были одобрены в качестве учебников по математике Ученым комитетом, широко использовались на практике. Наиболее подробно с этими руководствами можно ознакомиться в приложении 5. Отметим лишь основные их особенности.

Что касается учебников по арифметике, то Россия в XIX века создала свою оригинальную методическую школу, во многом опередив западноевропейскую. Поэтому содержание учебников практически не изменялось. Алгебра как дисциплина более абстрактная оказалась в сильной зависимости от формально-схоластических тенденций, которые вслед за Западной Европой проникли и в Россию. В центре внимания был вопрос об упрощении систематического курса алгебры и создании ее пропедевтического курса.

Сильные изменения коснулись и учебников по геометрии. Сначала Ученый комитет министерства народного просвещения в начале 60-х гг. XIX в. рекомендовал оставить прежние руководства по геометрии, т.е. учебник геометрии Ф.И. Буссе. Но во второй половине XIX в. появляется много новых учебников геометрии.

Перечислим особенности этих руководств. Первая – авторы наиболее оригинальных учебников геометрии уделяли исключительно большое внимание истории геометрии, которые излагались в отдельной главе (Ващенко-Захарченко) или рассматривались на протяжении всего курса в качестве примечаний или приложений к главам. Вторая – стремление их авторов при соблюдении требования строгости, сделать изложение школьного курса геометрии более ясным для понимания учащихся. Успешному решению этого вопроса способствовали

тщательно подобранные конструктивные и вычислительные задачи, а также задачи прикладного характера. Третья особенность большинства учебников этого периода – наличие в них так называемого общего отдела содержащего наиболее интересные обобщающие задачи на вычисление и построение (Давидов, Киселев и др.). Наконец, четвертая особенность – единство стиля изложения первых разделов планиметрии и стереометрии без учета возрастных особенностей учеников. Если при изложении первых разделов планиметрии значительное место занимают интуиция и апелляция к опыту, то при изложении стереометрии в большей степени должна превалировать логика.

В середине XIX в. возникает потребность в построении нового курса тригонометрии. Перед авторами стояли два основных вопроса: 1) чему надо отдать предпочтение – решению треугольников (прямолинейной тригонометрии) или изучению тригонометрических функций (гонометрии); 2) в каком порядке изучать эти два главных раздела тригонометрии. В соответствии с этим выбором учебники тригонометрии этого периода можно условно разбить на две группы.

К первой группе относятся учебники, в которых изложение начинается с решения треугольников. Это учебники В. Гебеля, Н. Билибина, Слетова и др. Так как в программы по математике этого периода не входил предварительный курс тригонометрии прямоугольного треугольника, можно сказать, что учебники этой группы были построены более рационально с методической точки зрения. Они ставили сначала относительно знакомую и вполне понятную ученикам задачу решения треугольников (прямоугольных, потом косоугольных), для чего вводились тригонометрические величины углов сначала от 0 до 90° , потом от 0 до 180° . После этого расширялась область изменения аргумента-угла и ставилась новая задача – изучение тригонометрических функций. Таким образом, эти учебники реально осуществляли внутрипредметные связи математики, что является несомненным их достоинством.

Авторы учебников второй группы Н. Рыбкин, Н. Шапошников, Ф. Симашко и др. сразу начинали курс гониометрии, то есть сразу вводили тригонометрические величины углов, устанавливали зависимости между ними и формулировали правила тождественных преобразований. Только после этого вводился курс решения треугольников. Таким образом, учащиеся сразу вводились в совершенно новый круг идей и методов безо всякой связи с курсом геометрии и без видимой связи с курсом алгебры. Это приводило к тому, что ученики формально выводили и запоминали огромное количество формул без применения их вне курса тригонометрии, что создавало существенные затруднения в его изучении.

В 1906 г. изменена программа курса тригонометрии в реальных училищах, в которую введено концентрическое изучение тригонометрии. В связи с этим появляется ряд новых учебников тригонометрии. В них не только реализована эта идея, но осуществлен и ряд новых идей в изложении самого курса. Дается исторический очерк развития идей тригонометрии. В связи с введением пропедевтического курса пересматривается вопрос об определениях тригонометрических функций: на пропедевтическом этапе вводятся определения

синуса, косинуса и тангенса как отношения сторон прямоугольного треугольника; при переходе к решению косоугольных треугольников эти определения обобщаются с помощью проекций (В. Мрочек и др.). Большое внимание уделяется приложениям решений треугольников при съемке планов, измерении высот, триангуляции (В. Мрочек, Н. Билибин и др.).

В процессе систематического изучения тригонометрии (гониометрические функции) вводится понятие о векторах, широко используются графики тригонометрических функций, подробно рассматривается вопрос о вычислении приближенных значений функций, о составлении тригонометрических таблиц. В некоторых учебниках не менее подробно изучаются обратные тригонометрические функции. Существенно улучшается изучение тригонометрических уравнений за счет введения теории их решений, совершенствования задач, широкого использования приложений.

Последний этап досоветской истории отечественного математического образования – август 1914 г. – октябрь 1917 г. Он проходит в сложных условиях Первой мировой войны и Февральской и Октябрьской революций. В системе математического образования все оставалось в основном по-прежнему.

Задания для самостоятельной работы.

Подберите материалы на одну из тем: «Учебники математики второй половины 19 века», «Методико-математическая периодика конца 19 – начала 20 веков», «П.Л. Чебышев как педагог-математик», «Международная классическая система школьного математического образования, сложившаяся к концу XIX века», «Всероссийские съезды преподавателей математики (1911–1914 гг.)».

Тема 7. Этапы реформирования и контрреформирования советской модели классической системы школьного математического образования. Российское математическое образование 90-х годов XX века

Советская эпоха развития математического образования – третья базовая эпоха истории отечественного математического образования (1918–1991-92 гг.) включает в себя четыре периода.

Первый – поиск новых моделей математического образования, в практическом плане сопровождавшийся позитивным процессом «ликвидации математической безграмотности».

Он начался изданием ВЦИК «Положения о единой трудовой школе РСФСР» (1918), которое утверждало единую систему образования, разнотипность школ упразднялась, а становилось бесплатным и обязательным. Положение 1918 г. упраздняло разнотипность школ (все школы объявлялись государственными), объявляло. Кроме того, Положение предусматривало: (1) ликвидацию классно-урочной системы; (2) отказ от стабильных программ и учебников; (3) отмену всех экзаменов и обязательных домашних заданий; (4) исключение наказаний для учащихся; (5) создание школ-коммун с усиленным общественным воспитанием.

Вводились бригадно-лабораторный метод занятий, метод проектов и комплексная система обучения. Суть этого метода заключалась в организации групп учащихся (по 5–6 человек) по их желанию. В каждой группе назначался бригадир, который время от времени переизбирался. Группа работала самостоятельно в специально отведенных для этого кабинетах. На заключительных конференциях старосты групп докладывали о результатах; эти результаты обсуждались, подводились итоги, ставилась оценка работе (часто одна и та же каждому члену группы). Учащиеся должны были работать по заданиям, вытекающим из поставленной перед ними комплексной темы (проекта). При изучении комплексной темы бригадно-лабораторным методом учащимся сначала сообщалась целевая установка работы над темой; давались практические задания, связанные с подбором определенных данных; предлагалось обработать полученные сведения; решить некоторые задачи; сделать практические выводы.

Проиллюстрируем работу учащихся четвертого года обучения над комплексной темой «Уголь, нефть, электричество».

Целевая установка темы – показать школьникам значение энергетики в производстве, помочь им осознать необходимость борьбы за рационализацию энергетического хозяйства, за экономию топлива на заводе и в школе, в частности выделить постоянную ученическую бригаду для контроля расхода топлива и электроэнергии в школе.

План изучения данной комплексной темы включал в себя следующие шесть пунктов:

1. Место и роль энергии в промышленности и сельском хозяйстве.
2. Замена одного топлива другим. Условное топливо.
3. Основные топливные базы. Запасы топлива.
4. Преимущества электроэнергии над другими видами тепловой энергии.
5. Пятилетний план по добыче угля и нефти в СССР.
6. Рационализация и реконструкция топливного хозяйства страны.

Предполагалось, что, выполняя, например, первый пункт плана, учащиеся: (1) знакомятся с ролью топлива и электроэнергии на заводе, к которому прикреплена школа; (2) собирают сведения по заводу и школе о расходе топлива, составляют диаграммы, таблицы, вычерчивают графики, делают необходимые расчеты.

Кроме того, учащиеся должны решить несколько познавательных задач, связанных с темой. Вот одна из таких задач: «Средний вес товарного поезда равен 2460 тоннам. Сколько топлива сожжет поезд на пути из Ленинграда в Москву (650 км), если для перевозки 10 000 тонн на один километр нужно 285 кг угля? Если школа отапливается углем, подсчитайте, сколько времени можно было бы отапливать этим углем школу».

Работа по каждому из последующих пунктов плана изучаемой комплексной темы проводилась аналогично.

В методических указаниях говорилось, что работа над данной темой должна стимулировать учащихся к изучению умножения десятичных дробей на целое число и к построению эмпирических графиков и диаграмм – такой

незначительной и размытой была математическая составляющая работы над данной темой.

Такая система имела множество серьезных недостатков. В первую очередь, предлагаемый школьникам объем учебной работы по комплексной теме был явно непосильным для них. Для большинства были непосильны и многие практические задания, и математические задачи. Выручало лишь то обстоятельство, что по результатам работы, как правило, отчитывался бригадир (или кто-то по его поручению). В итоге учащиеся весьма поверхностно знакомились со многими вопросами окружающей их жизни и получали лишь отрывочные сведения из основ разных наук. Следует отметить, что и содержание обучения математике в трудовой школе (как и содержание обучения другим учебным предметам) часто определялось, увы, неспециалистами.

Только к началу 30-х гг. стало ясно, что новая школа не дает учащимся необходимых общеобразовательных знаний, особенно по такому предмету, как математика. Возникла настоящая потребность решительно улучшить организацию школьного обучения. Основное внимание педагогов направлялось не на поиск путей преодоления учащимися неизбежно возникающих при обучении трудностей, а на механическое упрощение учебных программ. Соответствующие требования стали предъявляться и к школьным учебникам. Уровень математической подготовки учащихся средней школы непрерывно снижался. В этих условиях закономерно возник вопрос о возвращении в школу всего ценного, что было накоплено в школе дореволюционной.

Второй период – реставрация отечественных традиций, создание советской модели классического школьного математического образования.

Он начался в 1931 г. с правительственного постановления «О начальной и средней школе», восстанавливавшим предметное преподавание основ наук, стабильные программы, в том числе по математике, классно-урочную систему. Вводились и стабильные учебники, преимущественно в виде откорректированных учебников математики дореволюционной школы.

Говоря о школьных программах того времени по математике, следует отметить: (1) программа восстановила математику как самостоятельный учебный предмет, имеющий большое общеобразовательное и практическое значение; (2) каждая математическая дисциплина объявлялась самостоятельным систематическим курсом (за исключением курса арифметики начальной школы, построенного концентрически); (3) идея функциональной зависимости считалась ведущей идеей курса математики, особенно алгебры; (4) связь теории с практикой выступала в качестве основного требования к преподаванию математики.

В очередном постановлении ЦК ВКП(б) от 15 мая 1934 г. «О структуре начальной и средней школы в СССР» утверждается единая структура советской общеобразовательной Школы-десятилетки: начальная школа (1-4 классы), неполная средняя (5-7 классы) и средняя (8-10 классы). Чтобы преодолеть дефицит педагогических кадров, запрещается принимать лиц с педагогическим образованием на работу не по специальности. В дальнейшем было принято «Обращение ко всем преподавателям математики средней школы» в котором

говорилось о том, что все преподавание математики необходимо поставить на большую научную высоту, ставя в основу преподавания тщательное изучение теории и сознательное применение ее выводов к решению задач. Большое внимание уделялось развивающим функциям обучения.

В 1935 г. была составлена новая программа по математике с более рациональным распределением учебного материала, где он определенным образом упрощен и согласован с потребностями физики. Переход на новую программу сопровождался и переходом на стабильные учебники и задачки: арифметики (И.Г. Попов, Е.С. Березанская), алгебры (А.П. Киселев, Н.А. Шапошников и Н.К. Вальцов), геометрии (Ю.О. Гурвиц и Р.В. Гангнус, Н.А. Рыбкин), тригонометрии (Н.А. Рыбкин). Но уже в 1938 г. в школе стали действовать учебники арифметики и геометрии, написанные преимущественно А.П. Киселевым.

Большое внимание стало уделяться методике преподавания математики как науке. Стало возможным организовать подготовку научных кадров по методическим дисциплинам по той же системе, которая была принята для фундаментальных наук – через аспирантуру, защиты кандидатских и докторских диссертаций. В 1949 г. Вышло в свет первое отечественное пособие по методике преподавания математики для студентов педагогических вузов В.М. Брадиса. В этой книге были обобщены и систематизированы многолетние разработки научных основ преподавания математики в школе. В декабре 1944 г. Правительственным решением была учреждена Академия педагогических наук РСФСР.

В 1954/55 учебном году снова начался переход школы на новые программы и учебники. В новой программе особое значение придавалось овладению учащимися счетно-конструктивными навыками, умению пользоваться таблицами, логарифмической линейкой, моделированию, измерительным работам на местности и т.п. Программа практических работ была представлена в каждом классе. Рекомендовались тематические экскурсии, сообщение сведений по истории математики.

В этот же период происходит замена некоторых стабильных учебников новыми, которые сразу (без продолжительного эксперимента) получают статус стабильных. Так, в 1956 г. учебник арифметики А.П. Киселева заменяется аналогичным учебником И.Н. Шевченко, учебники алгебры и геометрии А.П. Киселева для неполной средней школы были заменены соответственно учебниками А.Н. Барсукова и Н.Н. Никитина и задачками П.А. Ларичева (по алгебре), Н.Н. Никитина и Г.Г. Масловой (по геометрии). Учебник и задачник по тригонометрии Н.А. Рыбкина был заменен на учебник С.И. Новоселова и задачник П.В. Стратилатова. Далеко не всегда эти замены были оправданы. Правда, сложившихся традиций изложения, характерных для учебников А.П. Киселева, новые учебники практически не нарушали и потому были восприняты учительством относительно спокойно.

В 1958 г. вышла новая программа по математике для средней школы. В содержании программы появились такие новые разделы, как «Приближенные

вычисления и логарифмическая линейка» (7 класс), «Векторы. Метод координат» (8 класс), «Геометрические преобразования» (9 класс). В раздел «Теория функций» (10 класс) вошли новые темы: «Неравенства», «Пределы», «Понятие интеграла». В программе был сохранен раздел «Комплексные числа». Понятие об аксиоматическом методе в математике предполагалось дать только в заключительном разделе геометрии.

В 1959 г. в СССР законодательно устанавливается 11-летнее среднее образование с обязательным 8-летним. Школа объявляется «средней общеобразовательной трудовой политехнической школой с производственным обучением». Перед ней ставится задача достижения уровня математических знаний у учащихся, необходимого для их подготовки к практической деятельности, для изучения на достаточно высоком уровне смежных школьных дисциплин (физики, черчения, химии и др.) и продолжения образования в высшей школе. Одновременно в задачи преподавания математики входило также формирование коммунистического мировоззрения и коммунистического отношения к труду [10].

Проведенные реформы в области образования были не напрасными. К началу 60-х годов уровень подготовки советских школьников по математике и предметам естественнонаучного цикла был одним из самых высоких во всем мире и сохранялся таким до конца 70-х годов. Об этом свидетельствуют результаты выступлений наших школьников на международных предметных олимпиадах.

С начала 60-х гг. реформа школьной программы по математике становится предметом постоянного внимания и обсуждения. Появились некоторые экспериментальные учебники. Например, учебник арифметики для 5-6 классов И.К. Андропова и В.М. Брадиса (построенный на теоретико-множественной основе), учебники Р.С. Черкасова, А.И. Маркушевича и др. по алгебре для старших классов (в которых была попытка ввести в школу элементы высшей математики), учебник геометрии В.Г. Болтянского и И.М. Яглома (построенный на идее геометрических преобразований) и др. А в 1960 г. был объявлен конкурс на новые школьные учебники математики (председателем жюри был назначен академик АН УССР Б.В. Гнеденко). В 1965 г. были подведены итоги этого конкурса и опубликованы в журнале «Математика в школе» (1965, №4). Однако, учебники, отобранные на этом конкурсе, далеко не все были внедрены в школу.

60-70-е годы вообще характерны различными экспериментами в педагогике, психологии и методике. Некоторые из них сохранили свою известность и значение до сегодняшнего дня; другие канули в лету. В целом, не смотря на большое количество проведенных изменений, преподавание математики в массовой школе было все же относительно стабильным.

Третий период – период реформации советской модели классической системы школьного математического образования. Он охватывает 1965-1984 годы.

К началу 1968 г. была разработана новая программа по математике. Учебники по этой программе необходимо было создать в короткие сроки – так диктовало правительственное постановление.

Изменения в содержании школьного обучения математике были весьма радикальными. Так, бывший курс арифметики 5-6 классов предлагалось заменить курсом математики, в котором учебный материал начинался с изучения элементов теории множеств, а арифметический материал содержал большое количество алгебраической и геометрической пропедевтики. Курс алгебры основной школы предлагалось «пронизать» идеей множества, соответствия и функции. В курсе планиметрии предлагалось усилить идею геометрических преобразований, рассматривать геометрическую фигуру как множество точек; усилить строгость при рассмотрении геометрических величин; изучать элементы векторного исчисления. Курс алгебры и начал анализа в старших классах предлагалось излагать на языке «эпсилон-дельта», рассматривая понятия предела производной, первообразной, определенного интеграла и даже дифференциального уравнения. Курс стереометрии строить по возможности на векторной основе; в заключение курса математики рассмотреть систему аксиоматического построения геометрии.

Одной из основных задач было заявлено достижение идейной стройности курса математики в средней школе. При этом имелись ввиду следующие требования: (1) Всюду, где это возможно, учащихся нужно прямым путем вести к современным и рациональным методам решения проблем и задач; (2) Переход к новому кругу идей должен быть по возможности мотивирован понятным для учащихся способом; (3) Каждое направление работы учащихся должно быть доведено до тех минимальных результатов, которые его действительно оправдывают. Весь изучаемый материал в любом случае должен иметь применение в дальнейшем.

Таким образом, данная программа по математике радикально отличалась от всех предшествующих программ нашей отечественной школы. Она содержала не только целый ряд абсолютно новых для учителей вопросов, но и весьма непривычные для них трактовки общеизвестных математических понятий, равно как и необычную терминологию и символику.

Это привело к тому, что даже самые опытные педагоги оказались в трудной ситуации. Программа по математике была столь нова, а учебники столь несовершенны и трудны для понимания, что даже опытным педагогам было сложно в них разобраться. Фактически переход на новую программу не повышал научный уровень преподавания математики, а наоборот способствовал росту уровня формализации школьного курса математики. В меньшей степени был заформализован курс алгебры, так как не удалось сделать его строго теоретическим; большей формализацией был пронизан курс геометрии – как курс, построенный на строго логической основе.

В течение всего срока действия этого курса в школе (с 1969 по 1979 г.) каждый год программа и учебники изменялись, перерабатывались, сокращались. Многие темы курса переходили в разряд необязательных или исключались из него совсем. И, тем не менее, курс математики упрямо не упрощался. Чтобы исправить сложившуюся ситуацию, в учебные планы педагогических институтов был включен новый предмет: «Научные основы курса математики». Этот предмет ставил своей целью показать будущему учителю, как отражается современное

состояние науки в школьном курсе математики, помочь ему предвидеть возможное развитие школьного курса. Однако эти меры также не помогли.

Несостоятельность реформ долгое время считалась временной, однако, все изменилось в тот момент, когда были опубликованы результаты вступительных экзаменов в ведущие университеты страны.

С этого момента сразу стало ясным, что необходимо срочно проводить контрреформу, которая могла бы исправить положение. Во исполнение этого решения в начале 80-х гг. приступила к деятельности Комиссия по математическому образованию при Институте математики АН СССР, возглавляемая академиком Л.С. Понтягиным. Было принято решение срочно выполнить работу по пересмотру школьных программ по математике, их редактированию, изъятию из обращения учебников по геометрии для 6-8 классов, написанных при участии А.Н. Колмогорова, и переработке других учебников под редакцией А.Н. Колмогорова и А.И. Маркушевича. Основное внимание при этом обращалось на недопущение трактовки математических понятий с теоретико-множественных позиций, «очищение» языка школьной математики от новой символики, от широкого использования обобщающих идей. Но в программах и вновь вводимых учебниках все же сохранились начала математического анализа и векторы. Однако эти предпринятые меры, не только не поправили ситуации, но и отбросили во многом назад школьное математическое образование в нашей стране.

Четвертый период – период контрреформации (1984-1990). После того, как стало ясно, что простым редактированием программ по математике положение исправить положения, было принято решение ее контрреформирования.

В первую очередь это коснулось школьных учебников. Некоторые авторы ряда действовавших до этого учебников, радикально изменив свою систему взглядов, сумели их сохранить в школе, убрав из них теоретико-множественную основу и подладившись к новым требованиям. Так, «на плаву» остались учебники алгебры для основной школы (редактор А.И. Маркушевич был заменен С.А. Теляковским); в переработке учебника алгебры и начал анализа (под ред. А.Н. Колмогорова) приняли участие новые авторы, которые несколько упростили учебник. Исправленные учебники получились эклектичными; в них не просматривались ведущие принципы построения курса математики. Кроме этих учебников были созданы новые под руководством академика А.Н. Тихонова учебники математики для 5-6 классов (под ред. Н.М. Матвеева), учебники алгебры и начал анализа для 7-9 и 10-11 классов (Ш.А. Алимов и др.), учебники геометрии для 7-11 классов (Л.С. Атанасян и др.).

В апреле 1981 г. в Российской Федерации было принято решение о переходе на обучение в школе детей с шестилетнего возраста. В связи с этим одновременно стала решаться задача создания учебников математики для 1-4 классов, которые обеспечили бы должную преемственность с российскими учебниками математики для средней школы, к тому времени получившими статус пробных. За основу при подготовке новых учебников были приняты ставшие уже традиционными учебники М.И. Моро и др. для трехлетней начальной школы.

В 1984 г. была отмечена новая «реформистская» вспышка. В школу был введен курс информатики, а все обучение предполагалось подвергнуть широкой компьютеризации. К повсеместной компьютеризации школы не были готовы ни учителя, ни программисты, ни конструкторы ЭВМ; пособия по информатике, как это уже бывало, стали писаться на ходу и немедленно внедряться в школу. Вести информатику в школе поручили учителям математики и физики (в полном отрыве от этих предметов); школьники стали изучать основы программирования, а не овладевать культурой пользователя ЭВМ. Более того, школу стали снабжать компьютерами в основном отечественного производства, что, в частности, означало, что учебные программы, подготовленные для одной марки компьютеров, не годились для другой. Все это привело к тому, что классы некоторых школ были заполнены компьютерами, для которых практически не было никакого программного обеспечения; компьютеры быстро ломались, ржавели и списывались. Постепенно им на смену в некоторых школах пришли микрокалькуляторы. В российских учебниках математики (под научной редакцией А.Н. Тихонова) компьютеризация отразилась в главах, посвященных использованию инженерного и программируемого микрокалькуляторов.

В 1986 г. была опубликована типовая программа по математике средней школы. В ней усовершенствована внутренняя структура, проведена разгрузка математических курсов, перераспределены отдельные темы и вопросы по годам обучения. В курсе 5-6 классов основное внимание уделялось созданию условий для формирования вычислительной культуры учащихся; усилен логический компонент обучения. В курсе алгебры 7-9 классов основной упор делался на формирование алгоритмической культуры учащихся, выделялась формально-оперативная сторона курса. Трактовка основных алгебраических понятий была уже ориентирована на их широкое применение в смежных дисциплинах. В программу этого курса введены элементы «формульной тригонометрии», предусмотрено ознакомление учащихся с работой на микрокалькуляторе. В курсе алгебры и начал анализа (10-11 кл.) было усилено внимание к конструктивно-наглядному представлению о ведущих математических понятиях производной и интеграла, к их применению для решения прикладных задач математики и физики; введены некоторые темы, ориентированные на применение математики для описания реальных процессов (понятие о математическом моделировании и др.). В курсе геометрии 10–11 классов был сделан акцент на формирование умений конструкторской деятельности, на развитие логического мышления учащихся. Рассматривалась возможность факультативного изучения в средней школе элементов теории вероятностей и статистики.

В 1986 г. был объявлен Всесоюзный конкурс на новые школьные учебники математики (председателем жюри был назначен академик РАО Н.И. Шкиль, заместителем – профессор Г.Л. Луканкин). В 1987-1988 гг. были подведены итоги этого конкурса, которые опубликованы в журнале «Математика в школе» (1987. – №4; 1988. – №5). Их перечень содержится в приложении 6.

Начало нового этапа реконструкции всей советской образовательной системы следует отнести к 1987-1988 гг., когда новые реформаторы во главе с

будущим министром образования России Э.Д. Днепровым в рамках созданного Гособразовани^{ем} ВНИКа «Школа» разработали новую концепцию общего среднего образования. В ней был намечен курс на демократизацию образования, а в январе 1991 г. (до августовских событий послуживших началом развала СССР) Министерство образования РСФСР приняло решение о деполитизации школы. В этих условиях возникло широкое разнообразие форм и методов обучения. Одновременно в некоторых педагогических кругах сформировалось опасение, что такое разнообразие может привести к утрате на отдельных ступнях обучения необходимой преемственности и содержательности.

Задания для самостоятельной работы.

Подберите материалы на одну из тем: «А.П. Киселев», «А.Н. Колмогоров».

Тема 8. Научно-методическое наследие выдающихся русских математиков-методистов. Педагогическое наследие математиков-методистов региона

Содержание лекции – материал, касающийся научно-методической и педагогической деятельности известных деятелей математического образования (Н.И. Лобачевский, М.В. Остроградский, В.Я. Буняковский, Н.А. Шапошников, К.Н. Рашевский, М.Г. Попруженко, А.П. Киселев, С.И. Шохор-Троицкий, Б.В. Гнеденко, П.А. Некрасов, А.Н. Колмогоров и др.). Этот материал в сокращенном виде представлен в содержаниях тем 1-7 и 9. В рамках данной темы происходит его более углубленное изучение.

Задания для самостоятельной работы.

Подберите материалы по одной из изучаемых персоналий.

Тема 9. Основные тенденции и перспективы развития школьного математического образования в России в XXI веке

Современная эпоха развития школьного математического образования началась в 1991-1992 гг. Этот этап характеризуется коренными изменениями в системе математического образования.

Программы того времени по математике характеризуются тем, что в процессе обучения математике предусмотрено начальное математическое развитие учащихся, развитие математической речи и памяти, умение выполнять простейшие умственные операции: наблюдение, сравнение, анализ и обобщение и т.п. Кроме традиционных методов обучения широко используются дидактические игры и игровые упражнения.

Важным событием этого периода был переход к дифференциации обучения. В обучении математике дифференциация осуществлялась в двух формах: уровневой и профильной. Профильная дифференциация осуществлялась, как правило, через фу^{ркацию} старших классов школы (или в профильных лицеях, гимназиях и колледжах) по направлениям физико-математическому, гуманитарному, техническому и экономическому. В учебном плане каждого направления математика является обязательным предметом, изучаемым от 3 до 9 часов в неделю в зависимости от профиля. Однако курсы по изучению

математики для разных профилей строились по двум принципам: «Упростить – усложнить» и «разным профилям своя математика». В соответствии с этим принципом в учебниках математики для профильной средней школы представлены обязательные для изучения главы; главы, изучаемые по выбору, и дополнительные главы, отражающие специфику того или иного профиля. Кроме того предполагается изложение всех вопросов математики разным, возможно, более образным и наглядным языком. Следует подчеркнуть что программа и учебники математики для профильной школы, наряду с основной обучающей целью, ставят своей целью профессиональную ориентацию школьников средствами математики, а также знакомство учащихся с теми разделами математики, которые наиболее широко применяются в профессиональной деятельности данного профиля или при овладении этими профессиями.

Действующей программой по математике предусмотрено изучение систематических курсов алгебры и геометрии в основной школе и курсов алгебры и начал анализа и геометрии в средней школе. В курсах алгебры 7-9 классов можно выделить следующие содержательно-методические линии: числовая, функциональная, алгебраических преобразований, уравнений и неравенств, алгоритмическая. Курс геометрии традиционно делится на курсы планиметрии (в основной школе) и стереометрии (в средней школе). Говоря о содержании программы по математике, отметим, что ею предусмотрено изучение чисел от натуральных до действительных (и первые представления о комплексных числах), изучение элементарных функций (линейной, квадратичной, показательной, логарифмической, степенной, тригонометрических функций) и соответствующих им уравнений, неравенств и их систем; в старших классах дается представление о производной и интеграле и их простейших приложениях. Курс школьной геометрии является традиционным курсом евклидовой геометрии, дополненным простейшими вопросами векторной алгебры и аналитической геометрии. Курс математики для углубленного изучения представлен более обстоятельным изложением названных выше вопросов и некоторыми дополнительными темами (элементы комбинаторики и теории вероятностей, комплексные числа, методы геометрии).

К тексту основной программы приложено тематическое планирование учебного материала в соответствии с двумя системами альтернативных действующих учебников математики: учебники алгебры для 7-11 классов (Ш.А. Алимов и др.), учебники геометрии для 7-11 классов (Л.С. Атанасян и др.) или учебники алгебры для 7–9 классов (Ю.Н. Макарычев и др.), алгебры и начал анализа (А.Н. Колмогоров и др.), учебники геометрии для 7-11 классов (А.В. Погорелов). Программа 5-6 классов реализуется также через альтернативные учебники Э.Р. Нурка и др., Н.Я. Виленкина и др. В соответствии с типовой программой построены и некоторые новые учебники математики: учебники арифметики и алгебры С.М. Никольского и др., Д.К. Фаддеева, М.И. Башмакова; учебники геометрии А.Д. Александрова и др., В.Г. Болтянского и Г.Д. Глейзера. Некоторые из этих учебников используются в школах и классах с углубленным изучением математики.

На этом этапе существовало уже большое количество учебников для начальной школы. Используются как уже проверенные, но откорректированные с учетом новых программ учебники (М.И. Моро и др.), так и новые (учебники Н.Б. Истоминой и И.Б. Нефедовой, Л.Т. Петерсона и др.), активно реализующие принцип развивающего обучения. Реанимирована активная работа по учебникам математики, построенным по системе Л.В. Занкова, в соответствии с его основными принципами: обучение детей на высоком уровне трудности, акцент на теоретические знания, быстрый темп изучения, внимание к общему развитию ребенка и т.д. В таком изобилии учебников и программ для начальной школы был серьезный недостаток. Начальная школа была сильно оторвана от средней, и со временем этот разрыв стал только увеличиваться.

К началу XXI века образовательная обстановка в нашей стране сильно меняется. Началом изменений была реформа 1998 года, по которой государство снимало с себя ответственность за систему отечественного образования (в том числе и финансовую), перекладывая ее на плечи региональных и местных властей, а также на плечи негосударственных организаций и частных лиц. В рамках реформы активно обсуждался вопрос о 12-летнем школьном обучении, но финансовых средств на решение этого вопроса не нашлось. Вместе с тем проект предлагал перестроить всю систему образования (особенно высшего) в зависимости от потребностей нынешних работодателей, т.е. ориентируясь на сегодняшний рынок труда, с учетом чего формировался госзаказ на необходимые кадры. Эти меры были призваны сократить расходы на подготовку необходимых кадров. Однако на деле получалось наоборот. Вместо того чтобы готовить специалистов в необходимых отраслях, государство диктовало заказ на бесплатную подготовку совсем иных специалистов. Это приводило к тому, что ВУЗы готовили необходимых специалистов, но уже на коммерческой основе.

Проблема формирования государственного заказа на подготовку специалистов тесно связана с другой проблемой – механизмом отбора абитуриентов для профессионального обучения. До этого момента существовала система поступления на конкурсной основе. В сочетании с существующей системой планирования величины набора в профессиональные учебные заведения создает для ряда вузов мощные стимулы снижения требований при приеме для сохранения достигнутого уровня их государственного финансирования. Для устранения этой проблемы предполагалось повсеместно вводить централизованное тестирование, результаты которого одновременно являлись результатами как выпускных экзаменов в школе, так и вступительных в ВУЗ.

Производимые реформы в целом были малоэффективными. Положительных изменений, которые должны были быть получены, практически не наблюдалось. Перевод учебных заведений на новую систему финансирования привел к серьезным изменениям. В разных регионах российской федерации начали появляться свои программы по математике, а школы стали сильно отличаться друг от друга. Ввиду всего этого вопрос о новом реформировании образовательной системы возник сам собой.

Одним из главных направлений развития российского общества в течение последнего десятилетия является модернизация российской системы образования. Модернизация придала современным системам образования такие инновационные черты, как динамичность, вариативность, разнообразие его организационных форм. Математическому образованию в этом процессе отводится особая роль.

Изучение основ математики в современных условиях становится все более существенным для общеобразовательной подготовки молодого поколения. Внимание к школьному математическому образованию усиливается во многих странах мира.

Одним из направлений реформирования отечественной системы образования, широко обсуждаемых в последнее время, является так называемая гуманитаризация математического образования. В основе данной технологии лежит три основных принципа:

– Принцип целостности. Этот принцип является одним из наиболее важных. Это означает, что при разработке педагогической системы необходимо добиваться гармонического взаимодействия всех компонентов педагогической системы как по горизонтали (в рамках одного периода обучения – четверти, учебного года), так и по вертикали – на весь период обучения.

– Принцип выделения основной структуры системы. Смысл принципа выделения основной структуры системы состоит в том, что всякое научное рассмотрение, анализ или моделирование достаточно сложной, абстрактной или реальной системы невозможны без процесса выдвигания на первый план некой части структуры системы. С позиций целей исследования основной частью такой педагогической системы будет являться математическое содержание. Ко всей же остальной структуре педагогической системы относятся гуманитарные и составные объекты.

– Принцип органичности. Принцип органичности означает, что при разработке технологии гуманитаризации школьного математического образования необходимо достичь органичного взаимодействия между математическими и гуманитарными системами культуры. Гуманитарные объекты должны естественным образом включаться в математическое содержание. Этот принцип должен найти отражение, при создании составных объектов, а также всеми компонентами технологии гуманитаризации.

Следующими важными направлениями в развитии школьного математического образования являются гуманизация и демократизация.

Гуманизация школьного математического образования предполагает другую иерархию целей учебно-воспитательного процесса на уроке. Если прежде приоритет всегда отдавался образовательным целям, то сегодня на первый план выступают воспитательные и развивающие цели, происходит перенос акцента с увеличения объема информации на обучение учащихся получать и использовать ее, на формирование у них способов деятельности. Инновации, затрагивающие вопросы гуманизации математического образования, предполагают наполнение

школьного курса математики материалом эмоционального характера; учащихся следует знакомить с историей науки, показывать зарождение, борьбу идей и их дальнейшее развитие. Предполагается, что в процессе обучения должны использоваться методы и формы обучения, ориентированные на профессиональную личность ученика, а не на обобщенную модель среднего ученика.

Наконец, немаловажным направлением является уровневая и профильная дифференциация. Уровневая дифференциация выражается в том, что, обучаясь в одном классе, по одной программе и учебнику, школьники могут усваивать материал на разных уровнях. Профильная дифференциация (или дифференциация по содержанию) предполагает обучение разных групп школьников по программам, отличающимся глубиной изложения материала, объемом сведений или даже номенклатурой включенных вопросов.

Различные формы дифференциации реализуемы в полной мере тогда, когда будут подготовлены соответствующие учебники, как по отдельным дисциплинам, так и интегрированные учебники. Эти учебники должны быть разными не только по содержанию и по форме изложения, но и иметь существенно различную логико-структурную организацию. Сейчас школьные учебники математики ориентированы в основном на аксиоматическое и силлогистическое изложение. Чрезмерное же акцентирование в обучении дедуктивного характера математики создает серьезную опасность для математического образования. В образовании математике необходимо сочетание логики и интуиции, дедукции и индукции, конкретизации и обобщения, анализа и синтеза.

В настоящее время неотъемлемой частью математического образования является индивидуализация обучения. Индивидуализация представляет собой учет индивидуальных особенностей учащихся в учебной работе. В ее основе лежит индивидуальный подход в обучении. При реализации этого подхода, задача учителя – организовать процесс обучения таким образом, чтобы у учащихся повышался интерес к знаниям, возрастала потребность в более полном и глубоком их усвоении, развивалась самостоятельность в работе, чтобы каждый ученик принимал самое активное участие, работал с полным напряжением своих сил, чтобы самостоятельная работа способствовала более глубокому усвоению программного материала, выработке более прочных умений и навыков, развитию разносторонних способностей учащихся.

Еще одно важное направление развития отечественного математического образования – технологизация. Потребность и необходимость технологизации образования вызвана кардинальными изменениями в жизни общества, усложнением информационного пространства, появлением новых информационных технологий. Научно доказано, что технологические решения ускоряют и облегчают процесс приобретения знаний, умений и способов деятельности, обеспечивают гарантированный результат.

Математическое образование реализуется в нашей стране через дошкольное, начальное, общее среднее, начальное профессиональное, среднее специальное и высшее (общее и специальное) образование.

Дошкольное математическое образование

Основными целями математического образования дошкольников являются: воспитание ценностного отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, ценностного отношения к математическим знаниям, к алгоритмизации своей деятельности; приобщение детей к математическим знаниям, накопленным человечеством: формирование представлений о множестве, числе, величине, форме, пространстве и времени, формирование умений в счете, вычислениях, измерении, моделировании; развитие ориентировки в пространственно-временных, количественных и величинных отношениях окружающей действительности; овладение математической терминологией; развитие познавательных интересов, математических способностей, логического мышления, визуального мышления, алгоритмического мышления; формирование качеств личности, необходимых ребенку для полноценной жизни в современном обществе: ясность и точность мысли, развитие математической речи; овладение умениями применять полученные математические знания в самостоятельной практической деятельности включая элементы работы с широко распространенными технологическими объектами, компьютерной техникой; формирование умения осуществлять рефлекссию по отношению к себе, к результатам своей учебно-познавательной деятельности.

То есть, математическая подготовка дошкольников предполагает не только усвоение детьми определённых знаний, формирование у них количественных пространственных и временных представлений. Наиболее важным является развитие у дошкольников мыслительных способностей, умение решать различные задачи.

В последние годы все больше возрастает необходимость разработки концепции непрерывного математического развития ребенка дошкольного и младшего школьного возраста. Круг задач, которые необходимо решить при разработке таких программ, достаточно широк. Наиболее значимыми из них являются:

- научное обоснование программных требований к уровню развития количественных, пространственных, временных и других математических представлений детей в каждой возрастной группе;
- определение содержания материала для подготовки ребёнка в детском саду к усвоению математики в школе;
- совершенствование материала по формированию математических представлений в программе детского сада;
- разработка и внедрение в практику эффективных дидактических средств, методов и разнообразных форм и организация процесса развития элементарных математических представлений;
- реализация преемственности в формировании основных математических представлений в дошкольных учреждениях и соответствующих понятий в школе;
- разработка содержания подготовки высококвалифицированных кадров, способных осуществлять педагогическую и методическую работу по

формированию и развитию математических представлений у детей во всех звеньях системы дошкольного воспитания;

– разработка на научной основе методических рекомендаций родителям по развитию математических представлений у детей в условиях семьи.

Только после того, как в полной мере будут решены все поставленные вопросы, дошкольное математическое образование будет наиболее эффективным.

Начальное математическое образование

Дальнейшее формирование математических знаний, умений и навыков происходит в начальной школе. За последние годы начальное математическое образование претерпело ряд изменений, которые, прежде всего, связаны с изменением целей начального образования, переходом на четырехлетнее начальное образование, появлением вариативности образовательных программ.

Содержание программ по математике включает в себя целые числа и действия над ними, изучаемые в определенной последовательности. Вначале изучаются четыре действия в пределах 10 и 20, затем – устные вычисления в пределах 100, устные и письменные вычисления в пределах 1000 и, наконец, в пределах миллионов и миллиардов. В IV классе изучаются некоторые зависимости между данными и результатами арифметических действий, а также простейшие дроби.

Охарактеризуем существующие учебные пособия по математике. В настоящее время их достаточно большое количество. Все они разнообразны по структуре материала, стилю изложения и уровню трудности. Это обусловлено наличием большого количества методик по обучению математике в начальной школе.

В настоящее время учителям традиционной начальной школы предлагается ряд обновленных и новых программ по математике, оснащенных учебно-методическими комплектами. Многие УМК содержат специально разработанное компьютерное сопровождение, разработанное для обеспечения большей эффективности процесса обучения. Наиболее распространены в настоящее время УМК «Математика» авторов Б.П.Гейдмана, И.Э.Мишариной, Е.А.Зверевой для четырехлетней начальной школы; «Моя математика» Т.Е. Демидовой, С.А. Козловой, А.П. Тонких; И.И. Аргинской, Е.П. Бененсон, Е.И. Ивановской, Л.С. Итиной (для обучения по методике Л.В. Занкова – обучения на высоком уровне сложности). Большой популярностью пользуются учебники Л. Г.Петерсона, М.И.Моро, В.Н. Рудницкой, В.В. Давыдова, Э.И. Александрова и др. Причем выбор учебников предоставляется педагогам. Каждый из перечисленных пособий имеют свои преимущества и недостатки и могут быть одновременно как хорошими, так и совсем не подходящими. Все зависит от того, какими методиками пользуется педагог и каковы индивидуальные особенности учащихся.

Общее среднее математическое образование

Как и вся система математического образования, общее среднее математическое образование тоже было подвержено процессу модернизации.

Приоритетные направления совершенствования математического образования:

- совершенствование структуры и содержания математического образования в условиях модернизации образования;
- использование вариативных учебных программ и УМК при сохранении требований к обязательному минимуму содержания математического образования;
- дифференциация, позволяющая на всем протяжении обучения получать математическую подготовку разного уровня, основана на идеи личностно-ориентированного обучения и выделяет в качестве центрального тезиса уровневую и профильную дифференциацию обучения как в наибольшей степени соответствующую современным идеям российской и мировой педагогики и психологии;
- развитие у школьников абстрактного и логического мышления, умение видеть математические закономерности в повседневной практике и использовать их на основе математического моделирования;
- применение в учебном процессе новые информационные технологии;
- работа с одаренными детьми;
- подготовка к новой форме итоговой аттестации учащихся 11-х и 9-х классов.

Курс математики в школе фактически разбит на несколько основных частей: на арифметику (1-5 классы), алгебру (6-8 классы), элементы анализа (9-10 классы), планиметрию (7-9 классы) и стереометрию (10-11 классы). Основные изменения в содержании при переходе к государственным стандартам общего образования состоят в введении элементов теории вероятностей и статистики.

На старшей ступени обучения математика, как и большинство учебных предметов федерального компонента, представлена на двух уровнях – базовом и профильном. Оба уровня стандарта имеют общеобразовательный характер, однако они ориентированы на приоритетное решение разных комплексов задач.

Базовый уровень стандарта по математике ориентирован на формирование общей культуры. Он в основном связан с задачами общего образования (мировоззренческими, воспитательными и развивающими).

Профильный уровень стандарта по математике выбирается, исходя из личных склонностей, потребностей учащегося, и ориентирован на его подготовку к последующему профессиональному образованию или профессиональной деятельности, основанной на использовании математических знаний как специфического инструмента этой деятельности.

Следует отметить, что математика является обязательным предметом для изучения на базовом уровне для всех профилей, если выбранное направление не предусматривает ее изучение на профильном уровне.

Профиль	Количество часов на изучение математики
Преподавание математики на профильном уровне	
Физико-математический	6
Естественнонаучный профиль	6
Физико-химический	6
Химико-биологический	6

Биолого-географический	
Социально-экономический	6
Информационно-технологический	6
Преподавания математики на базовом уровне	
Социально-гуманитарный	4
Филологический	4
Художественно-эстетический	4
Оборонно-спортивный	4
Универсальный (непрофильное обучение)	4

Переходу к профильному обучению на старшей ступени предшествует длительная подготовительная работа в 7-9 классах – предпрофильная подготовка учащихся, которая в первую очередь должна решать такой вопрос, как создание благоприятной ситуации для выбора учащимися будущего профиля своего обучения в 10-11 классах. Для этого в школе должна быть создана система курсов по выбору для учащихся 8-9 классов как предметных, так и межпредметных и внепредметных. Создавать курсы по выбору могут сами учителя, тогда такие курсы должны пройти рецензирование и быть утверждены на муниципальном, региональном или федеральном уровне.

Разумеется, школьное математическое образование не может быть оторванным от математической науки. Важнейшим мостом, по которому современные математические идеи проникают в школьную среду, являются математические олимпиады, турниры, конференции, которые широко используются в настоящее время. Высокий международный авторитет отечественного математического образования во многом обязан именно влиянием большой науки на школьное образование.

Наиболее распространенными учебниками в XXI веке являются: «Алгебра» (7, 8, 9 кл.) Ю.Н.Макарычева; «Арифметика» (5 кл.), «Алгебра и начала анализа» (10 кл.), С.М.Никольского; «Алгебра» (7 кл.) Г.В. Дорофеева; «Алгебра» (7, 8, 9 кл.), «Математика» (учебное пособие для 10-11кл. гуманитарного профиля) М.И.Башмакова; «Математика» (5, 6 кл.), «Алгебра» (8, 9 кл. – углубленное.) А.Я.Виленкина; «Алгебра и начала анализа» (для профильной школы) Ю.М. Колягина; «Алгебра» (7-9 кл.) Ю.Н. Макарычева; «Алгебра и начала анализа» (для профильной школы) А.Н. Колмогорова; «Геометрия» (7-9 кл. и 10-11 кл.) Л.С. Атанасяна; «Геометрия» (7-9 кл. и 10-11 кл.) А.В. Погорелова и др.

Однако у существующих учебников есть свои недостатки. В первую очередь, устарела концепция учебника. Авторы стараются сохранить строгость изложения, которое часто сильно формализовано. Такой учебник читать неинтересно, нет интриги, которая провоцировала бы ученика к дальнейшему чтению.

Но существуют учебники, в которых эти недостатки устранены. Здесь можно отметить комплект учебников по геометрии И.Ф. Шарыгина. Здесь сквозит свежий взгляд на изложение геометрии, многое упрощено. Язык изложения в них сильно отличается от привычного, что делает изложенный в учебнике материал более доступным и интересным для учащихся. Большое значение имеет руководство А.Д. Александрова, А.Л. Вернера и В.И. Рыжика «Геометрия для углубленного изучения». В этих учебниках капитально изложена теория, хотя

порою и несколько тяжеловесно. Несколько хуже обстоит дело с учебниками по алгебре. Большую популярность среди них имеют учебники А.Г. Мордковича, отвечающие всем современным требованиям, предъявляемы к учебникам, а так же сборник задач по алгебре 8-9 класс М.Л. Галицкого, А.М. Гольдмана и Л.И. Звавича. Из менее известных весьма неплохим можно считать учебник Д. Терёшина и А. Калинина «Стереометрия-10», а также учебники по алгебре для 7-8 класса общеобразовательных учебных заведений К.С. Муравина, Г.К. Муравина и Г.В.Дорофеева.

Математическое образование в системе начального профессионального, среднего специального и высшего образования.

Для реализации образовательных программ начального и среднего профессионального образования существуют специальные учебные заведения. Начальное профессиональное образование имеет своей целью подготовку работников квалифицированного труда по всем наиболее важным направлениям общественно полезной деятельности на базе основного общего образования. По отдельным профессиям оно может строиться на среднем (полном) общем образовании. Начальное профессиональное образование получают в профессионально-технических и иных училищах.

Среднее профессиональное образование служит для подготовки специалистов среднего звена на базе основного общего, среднего (полного) общего или начального профессионального образования. Наряду с техникумами и колледжами подготовку специалистов осуществляют профессиональные лицеи (образовательные учреждения начального профессионального образования) и высшие учебные заведения. Высшее образование в свою очередь может подразделяться на общее и специальное.

Цель изучения математики в перечисленных учебных заведениях отличается от изучения математике в средней школе. На первый план выходит профессиональная ориентация, а математические навыки служат лишь инструментом для успешного овладения профессией. Объем и уровень изучения целиком и полностью зависит от получаемой специальности и регулируется образовательными стандартами и специально разработанными программами.

Рассматривая вопрос о методическом обеспечении курса математики, следует отметить, что в настоящее время при достаточном многообразии учебных пособий по математике для рассматриваемых учебных заведений, нет как очень хороших, так и очень плохих. Все существующие учебные пособия в основном изданы в советский период и не отвечают в полной мере современным требованиям. Поэтому вопрос о создании специальных учебных пособий, отвечающих этим требованиям, стоит достаточно остро.

Дополнительное математическое образование.

Под дополнительным математическим образованием понимается образовательный процесс, нацеленный на развитие учащихся, формирование у них интереса к математике и обеспечивающий расширение и углубление программного материала, а также на получение необходимых навыков для дальнейшей профессиональной деятельности.

К одной из основных задач дополнительного математического образования следует отнести задачу воспитания и развития математической культуры и привития устойчивого интереса к математике. Кроме того, дополнительное образование призвано показать красоту, как самих математических теорий, так и решения конкретных задач.

Дополнительное математическое образование за рамками государственных стандартов должно строиться на основе максимального учета индивидуальных особенностей и интересов учащегося. Программа курса должна предоставлять возможность каждому ознакомиться с различными математическими идеями, увидеть их многообразие.

Получение дополнительного образования может проходить различными способами: через лекции, семинары, кружки, секции. При большинстве ведущих ВУЗов существуют центры дополнительного образования, в которых, в частности предусмотрено получение образования дистанционно.

Все перечисленные ступени математического образования в своем единстве образуют систему математического образования. Однако данная система далеко не является совершенной. Основная проблема, существующая в настоящее время – проблема преемственности между различными ее ступенями. Особое место в совершенствовании содержания образования занимает непрерывность математического образования при переходе от полного среднего образования к высшему или среднему специальному образованию, по другому говоря, вопросы преемственности математического образования в системе «школа-вуз» и «колледж-вуз».

Анализ стандартов высшего профессионального образования по математике, например, только по некоторым техническим и экономическим специальностям позволяет утверждать, что они далеки от совершенства и не соответствуют реальному положению подготовленности выпускников средних общеобразовательных школ, продолжающих обучение в вузе. То есть общее среднее образование сильно оторвано от среднего специального и высшего.

Кроме того, на практике мы сталкиваемся с такими явлениями как по одному и тому же стандарту, по одной и той же специальности в различных вузах составляют рабочие программы, например, по математике в объеме от одного семестра до трех-четырёх семестров. Такой разброс времени для изучения не может дать качественную подготовку специалиста. То есть, нет единства образовательных программ и между самими ВУЗами.

Похожая ситуация возникает и в системе непрерывности начального и среднего образования. Как было отмечено, существует большое количество разнообразных методик обучения математике для начальной школы. Однако ни одна из них не имеет продолжения при переходе на среднюю ступень. Это приводит к тому, что естественные связи разрываются, нарушается целостность восприятия.

Задания для самостоятельной работы.

Кратко охарактеризуйте современное состояние и перспективы развития школьного математического образования в вашем регионе.

Тема 10. Школьное математическое образование России и зарубежных стран: сравнительный анализ

Математика как чистая наука везде одинакова. Можно даже сказать, что в течение нескольких сотен лет математическое образование во всем мире было единым. В начальной школе преимущественно это была арифметика, в средней школе – алгебра и евклидова планиметрия, а в старших классах – тригонометрия, евклидова стереометрия, аналитическая геометрия и алгебра. В пятидесятых годах в программы для старшей школы начал проникать математический анализ.

Перемены в математическом образовании начались с запуска советского спутника 4 октября 1957 года. Это событие сильно повлияло на весь мир. В том числе и на мировые образовательные системы.

Математическое образование в странах запада.

С 1958 года в США началась эра «новой математики», с 1959 она охватила ведущие страны Европы, а в конце шестидесятых годов начало захватывать страны третьего мира. Радикальные перемены начались с того, что из школьной программы исчезла евклидова геометрия, кардинально изменился стиль работы по развитию математического образования. Эра «новой математики» продолжалась 10-20 лет, после чего, ее начали активно критиковать, как в США, так и в других странах. Необходимо было срочно возвращаться к забытым традициям. На конгрессе 1978 года во Франции был выдвинут новый лозунг «Назад к первоосновам». Однако проводимые меры не помогли исправить ситуацию. Многие изменения были уже неисправимы.

Со времен «новой математики» исчезли разные учебники для разных ветвей математики. Одной из главных идей «новой математики» было объединение математической программы на основе абстрактных концепций и структур. На практике же каждый учебник все равно подразделялся на различные разделы. Попытки объединить различные темы были очень слабыми и искусственными. Обычным делом было видеть в одном учебнике до двадцати разных тем, в том числе и геометрических.

В 1988 году на конгрессе в Будапеште школьная математика была определена как этноматематика, направленная на решения задач. «Решение задач» стало лозунгом для математических программ и это направление стало очень популярным. Однако, задачи подбирались в таком виде, что они абсолютно не были связаны с определенной математической темой. Более того, часто эти задачи не рассчитаны на возраст учеников, для которых был написан данный учебник. Иногда они представляют собою загадки, решение которых требует хитростей и фокусов. Следует отметить, что авторами этих учебных руководств были далеко не профессионалы.

Чуть позже Национальный совет по образованию (США) начал реформы по построению так называемой «стандартной программы» по математике. Основной предпосылкой начала этой реформы было предположение, что математика стала более вычислительной, чем теоретической. Однако это утверждение совершенно не учитывало того факта, что математика – древняя наука, а компьютеры лишь

порождение теоретической математики. Поэтому просто необходимо было развивать математическое мышление учащихся.

Таким образом, можно сказать, что проблемы образования на Западе сводятся к двум следующим: образование учителей и написание учебников. Предпринимаются попытки их решить, но это решение не может быть ни быстрым, ни простым, ввиду сложности проблем.

Математическое образование в восточных странах.

Россия – олицетворение математического образования восточного типа. Традиции Российского образования стали формироваться много позже, чем на Западе, но несмотря на это уровень образования в России выше, чем во всех Западных странах. Математические программы и учебники в России, в отличие от западных, не знали резких изменений, и развитие со времен Эйлера было постепенным.

В XX веке Россия построила свою собственную школу математического образования. Эта школа сильно отличалась от западных, особенно в том отношении, что проблемами преподавания математики занимались выдающиеся математики и методисты. Их работа, как правило, оставалась свободной от влияния различных педагогических и психологических теорий: основное влияние на нее оказывала сама математика. Математики и методисты публиковали свои новые идеи в основном в журнале «Математика в школе», который в советское время выходил тиражом в полмиллиона экземпляров.

В 1981 году, сравнивая американское и советское математическое образование, Исаак Вирсуп заметил, что за 10 лет обязательного образования советские школьники изучали математику на 1-2 года больше, чем американские; геометрию в СССР преподавали на 8 лет дольше, чем в Америке, а математический анализ на 1-2 года дольше. Он заключил, что по объему и содержанию программы по математике СССР превосходил все другие страны, в том числе США. До сих пор школьная программа по математике в России более насыщена, чем на Западе: в течение первых шести лет обучения проходят больше материала, чем на Западе к концу средней (но не старшей) школы. Здесь имеется в виду не только сама программа, но и уровень логического мышления, и упор на теорию, необходимую и для логической строгости, и для приложений в других науках.

Развитие математического образования в странах третьего мира

До начала эры «новой математики» школьное образование в странах третьего мира было таким же, как и в других странах. В качестве примера можно взять Египет. В Египте математика в начальной школе была в основном представлена арифметикой. На первых годах обучения в средней школе изучались арифметика, алгебра, планиметрия, а позже алгебра, планиметрия, стереометрия, тригонометрия и аналитическая геометрия.

В течение шести первых лет, когда дети учились в начальной школе, они использовали учебники по арифметике. В средней школе каждая ветвь математики имела свой собственный учебник и свои собственные часы в расписании. Однако начиная с 50-х годов с 7-го класса (начало средней школы)

все математические науки объединились и изучались по одному учебнику, который назывался «Общая математика». Кроме того, с 50-х годов курс элементарного математического анализа начал преподаваться только в последнем, 12 классе средней школы. Наконец, с 1950 года в предпоследнем, 11 классе средней школы ввели курс истории математики.

Ввиду того, что эра «новой математики» в этих странах была недолгой, большинство учителей математики все еще могли преподавать ее по традиционной программе. Среди них было множество сильных учителей геометрии. В наши дни образование в Египте почти такое же, какое оно было до начала эры «новой математики».

В странах третьего мира образование для каждого человека имеет совсем другое значение, чем в западных странах. Образование там является наиболее надежным, если не единственным, способом обеспечить материально свое будущее. В таких условиях образование в третьем мире не просто высоко ценится – за образование борются. В этой ситуации математика получает особый статус: ее ценят как престижный предмет не только власти и педагоги, но и родители учащихся, и широкая публика. Такое отношение проявляется и в большом количестве часов, отводимых под математику в средних школах, и в том, что учащиеся борются за право изучать математику в старших классах. Продолжить изучение математики в университете непросто, так что математические факультеты университетов и педагогических институтов отбирают студентов с высоким уровнем математической подготовки. Все это объясняет высокие результаты стран третьего мира на международных математических олимпиадах. Поэтому можно говорить о том, что математическое образование в третьем мире может сыграть особую роль в сохранении мировой математической культуры.

Взаимодействие Востока и Запада.

Несмотря на раскол в математическом образовании в 1957 году, взаимодействие между двумя школами математического образования никогда не прекращалось. «Новая математика» оставалась в зоне пристального внимания, особенно в Польше и Венгрии; в наши дни российские и американские учителя регулярно обмениваются визитами и встречаются на конференциях. Эти тесные отношения начались в Будапеште в 1988 году на VI конгрессе ICME; в результате, например, у российского журнала «Квант» появилась английская версия под названием «Quantum».

В последние несколько лет влияние российского образования начало чувствоваться на Западе. После целого ряда переворотов в школьной математике на Западе пришло время постараться вновь построить математику как единую структуру, начиная со школы. В свою очередь, и Запад оказывает свое влияние на Восток.

В настоящее время использование компьютеров в преподавании математики на Западе оказало значительное влияние на восточную школу математического образования. Однако, экономическая ситуация в России такова, что далеко не во всех школах компьютеры общедоступны, но, с другой стороны, даже наиболее известные преподаватели, пользующиеся в своей работе компьютерами, знают,

что при обучении математике компьютер – всего лишь инструмент, без которого можно и обойтись. Это понимание и помогает в дальнейшем грамотно развивать математическое образование в рамках современных концепций.

Таким образом, в настоящие дни в мире сложились две основные системы математического образования: Восточная и Западная. Каждая из них имеет свои достоинства и недостатки, но лишь находясь в постоянном взаимодействии можно решить все возникающие вопросы и повысить уровень качества математического образования как в каждой стране отдельно, так и во всем мире в целом.

Задания для самостоятельной работы.

Проведите сравнительный анализ целей, содержания математического образования, методов, средств и форм обучения математике в России и одной из зарубежных стран. Результаты анализа оформите в виде краткого отчета.

Тема 11. Использование историко-научного материала при изучении математики

Математика, в отличие от большинства других преподаваемых в школе дисциплин имеет предметом своего изучения не непосредственно вещи, составляющие окружающий нас внешний мир, а количественные отношения и пространственные формы, свойственные этим вещам. Этой особенностью математической науки в первую очередь объясняются те хорошо известные методические трудности, которые неизбежно встают перед преподавателем математики и которых почти не знают преподаватели других наук: перед учителем математики стоит нелегкая задача – преодолеть в сознании учеников возникающее со стихийной неизбежностью представление о «сухости», формальном характере, оторванности этой науки от жизни и практики.

Лучшие педагоги прошлого (М.В.Остроградский, Г.И.Глейзер и др.) постоянно подчёркивали недостаточность и педагогическую ошибочность чисто абстрактного изложения математики и настаивали на том, чтобы математика получала зримые черты метода познания окружающего нас мира.

Помочь в решении этого вопроса может привлечение на уроках математики исторического материала. Необходимость его использования на уроках математике состоит в следующем:

1. Вводимый на уроках исторический материал усиливает творческую активность учащихся. Это происходит посредством включения их в поиск новых способов решения интересных исторических задач. Через обзоры жизни и деятельности великих математиков учитель, уже как воспитатель, имеет возможность познакомить учащихся, с самим понятием творчества, с творчеством в науке, коснуться многих решающих правительственных категорий, связанных с этим процессом.

2. С помощью исторических уходов в уроке, педагог может дать возможность ученикам самостоятельно приходить к формулировкам теорем, как бы вновь «открывая» их, давать ученикам искать их доказательства, побуждать в

учениках желание самостоятельно выбирать любопытные факты истории, связанные с математическими открытиями, делиться ими со своими одноклассниками. Обычно всё это способствует обучению школьников умению самоопределяться, учиться быть уверенным в своих возможностях и отстаивать собственные взгляды и убеждения.

3. Тщательно продуманные и организованные учителем научные споры на уроках, основанные на обсуждении исторических проблем математики, способствуют воспитанию у учащихся терпимости к чужому мнению, уважению к себе через уважение к другим, через бережное отношение к окружающим, то есть толерантность. Эти научные споры обучают также способности к межличностному взаимодействию – коммуникативным умениям и навыкам, способности и разрешению конфликтных ситуаций.

4. Математическое развитие человека невозможно без повышения общей культуры. Исторический материал способен лучше, чем что-либо на уроке, воспрепятствовать одностороннему развитию математических способностей.

5. Исторический материал призван повышать уровень грамотности, расширять знания, кругозор учащихся, это одна из возможностей увеличить интеллектуальный ресурс учащихся, приучить их мыслить, быть способным быстро принять решение в самых сложных жизненных ситуациях.

Для того чтобы работа по внедрению исторического материала в уроки математики была более продуктивной необходимо учителю следовать следующим рекомендациям:

- начинать работу с 1-го класса;
- проводить систематически;
- содержание, объём, и стиль изложения вопросов должны соответствовать возрастным возможностям учащихся.
- форма сообщения сведений: краткая беседа; лаконичная справка; решение задач; экскурс; показ фрагмента.

Объём материала определяется, исходя из следующих соображений:

- связь данного материала с материалами урока;
- время, отводимое на сведения;
- уровень подготовки учащихся;
- возраст учащихся.

Эффективность использования исторических сведений во многом зависит от их содержания. Содержание этих сведений может быть различным. Здесь нужно учесть возрастные особенности учащихся, подготовку учащихся к восприятию данного материала, образовательную и воспитательную ценность материала.

Если сформулировать основные требования к содержанию исторического материала на уроке, то они будут выглядеть следующим образом:

- охват основных тем школьного курса математики;
- актуальность;
- научно выверенная правильность;
- соответствие уровню знаний учащихся и их возрасту;

- разнообразие познавательных заданий по форме и содержанию, по степени трудности их выполнения;
- помощь при усвоении программного материала.

Исходя из этого необходимо, чтобы учитель имел достаточно широкий запас сведений из истории математики, чтобы в любой подходящий момент его использовать. Выбор формы сообщения этих сведений учитель должен сделать в связи с темой урока, в зависимости от степени заинтересованности, математической подготовки учащихся.

Наиболее распространенными формами включения историко-математического материала являются:

1) На уроках: исторические отступления на уроке (беседа 2-10 минут); сообщение исторических сведений, органически связанных с программным материалом; специальные уроки по истории математике.

2) На внеурочных занятиях: математические кружки; историко-математические вечера; стенная газета; внеклассное чтение; домашнее сочинение; составление альбомов и альманахов; работа по сбору «народной математике»; сообщение учителя или учащихся на классном собрании; беседы, лекции, доклады учителя или приглашенных научных работников; проектная деятельность; просмотр специальных научно-исторических кинофильмов и диапозитивов.

Необходимо помнить основную *цель* его использования: исторический подход должен способствовать повышению интереса к математике, более глубокому ее пониманию.

Используемые учителем методические приемы зависят от специфики исторического материала, от целей и задач, которые ставит учитель при подаче этого материала. Среди них особое место занимает рассказ учителя, который для сообщений отдельных важных исторических сведений применяется чаще. Эмоциональность подачи материала способствует лучшему его усвоению учащимися. Если школьник глубоко переживает события, изложенные в тексте нового материала, то изучение такого материала сыграет положительную роль в его становлении. Такой материал лучше усваивается и воспроизводится.

При сообщении исторического материала может быть использован также проблемный подход. Объяснение нового материала можно начинать с постановки проблемы, которая логически вытекает из ранее пройденного и ведет к необходимости более высокой ступени познания окружающего мира. Такой подход к подаче исторического материала, как правило, вызывает большой интерес учащихся к математике.

В ходе урока для сообщения биографических данных и творческой деятельности того или иного ученого привлекаются также учащиеся. Как показывает практика, даже учащиеся, особо не увлекающиеся математикой, с удовольствием берутся за подготовку сообщений на исторические темы. При этом, чтобы приучить учеников к самостоятельности, материал сообщений нужно постепенно усложнять.

Так, сначала ученику может предлагаться готовый текст выступления, затем надо давать ему тему сообщения и рекомендуемую литературу с указанием страниц в ней, а текст он должен написать сам. После проверки материала учителем ученик выступает с подготовленным сообщением в классе.

Таким образом, учащиеся постепенно приучаются к самостоятельной работе со справочной и учебной литературой.

Систематическое использование в школьном курсе математики элементов истории науки способствует развитию у учащихся прочного и устойчивого интереса к предмету, более глубокому и сознательному усвоению математики. Для кратких исторических сведений иногда достаточно 2-5 минут урока. Затрата времени окупается повышением интереса к данной теме.

Как было отмечено, использование историко-математического материала на уроках или внеклассных мероприятиях по математике необходимо проводить с учетом индивидуальных особенностей учащихся. Рассмотрим особенности его применения в различных возрастных категориях.

Класс	Особенности применения историко-математического материала.
1-3	Содержание: история развития счета, понятия натурального числа и нуля, возникновения десятичной системы счисления, а также развития понятия величины. Большая роль уделяется развивающим старинным задачам. Основной принцип – наглядность изучаемого материала. Включение исторического материала должно быть не долговременным, но использоваться максимально эффективно, быть познавательным и интересным.
5-6	Содержание: Углубление полученных знаний, элементарные вопросы истории развития математической символики и терминологии, простейшие факты из истории развития геометрии, истории уравнений сведения о великих математиках. Немалая роль уделяется решению исторических задач.
7-9	Содержание: начальные сведения, связанными с программным материалом. Большая роль уделяется истории геометрии и простейших алгебраических понятий. Могут применяться любые методы включения исторического материала, кроме долгосрочных лекций.
10-11	Содержание: возможно включение сведений теоретического характера, которые в программе средней школы отсутствуют, но имеют определенное значение для дальнейшего изучения математики. Этот материал либо является дополнением к основному курсу математики, либо содержит более углубленные сведения. Применимы все существующие методы включения историко-математического материала.

Задания для самостоятельной работы.

Охарактеризуйте основные приемы использования историко-научного материала на уроках и внеклассных занятиях по математике.

Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Контрольные работы состоят из двух частей. В первой части излагаются теоретические основы темы работы. Вторая, практическая, часть работы представлена соответствующей методической разработкой (обзором).

Источниками информации для студента при написании контрольных работ могут служить отечественная и зарубежная литература (монографии, учебники, учебные и учебно-методические пособия), периодические издания, материалы научных конференций и семинаров, различные Интернет-ресурсы, а также беседы с организаторами дополнительного образования школьников, учителями и учеными. В процессе работы над темой рекомендуется обращаться к журналам и газетам: «Внешкольник», «Математика в школе», «Квант», «Народное образование», «Инновации в образовании», «Новые знания», «Педагогика», «Развитие личности», «Специалист», «Учитель», «Школа», «Школьные технологии», «Элитное образование»; газета «Математика» (приложение к газете «Первое сентября»).

Контрольная работа № 1

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ НАСЛЕДИЕ МАТЕМАТИКОВ-МЕТОДИСТОВ ВАШЕГО РЕГИОНА

Теоретическая часть. Краткие биографические сведения. Характеристика педагогической и научной деятельности.

Практическая часть. Обзор научно-методических трудов, анализ учебников и учебных пособий.

Контрольная работа № 2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСТОРИКО-НАУЧНОГО МАТЕРИАЛА ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ:

(а) в начальной школе; (б) 5-6 классах; (в) 7-9 классах; (г) 10-11 классах

Теоретическая часть. Историко-научный материал как часть гуманитарной составляющей при обучении математике. Основные приемы использования историко-научного материала на уроках и внеклассных занятиях по математике. Материал об истории математических открытий, возникновении и развитии отдельных ветвей математики. Решение историко-математических задач. Изучение жизни и деятельности выдающихся математиков. Обобщение регионального опыта.

Практическая часть. Разработайте 1-2 внеклассных занятия для учащихся избранной возрастной группы на оригинальном историко-математическом материале, посвященных: различным памятным датам истории отечественного или зарубежного школьного математического образования; жизни и деятельности его выдающихся деятелей; датам основания научных и учебных заведений, предопределивших развитие математического образования в ту или иную эпоху; памяти публикаций эпохальных произведений учебной математической литературы и др.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ К ЭКЗАМЕНУ

1. Математика и математическое образование на Руси в допетровский период: от Киевской Руси до конца XVII века.
2. Математическое образование в России в эпоху Петра I.
3. Леонард Эйлер и математическое образование в России.
4. Математическое образование в России второй половины XVIII века.
5. Математическое образование в России первой половины XIX века: создание российской модели классической системы школьного математического образования.
6. Движение за реформацию российской модели классической системы школьного математического образования конца XIX – начала XX веков.
7. Этапы реформирования и контрреформирования советской модели классической системы школьного математического образования. Российское математическое образование 90-х годов XX века.
8. Научно-методическое наследие выдающихся русских математиков-методистов (Н.И. Лобачевский, М.В. Остроградский, В.Я. Буняковский, Н.А. Шапошников, К.Н. Рашевский, М.Г. Попруженко, А.П. Киселев, С.И. Шохор-Троицкий, Б.В. Гнеденко, П.А. Некрасов, А.Н. Колмогоров и др.).
9. Педагогическое наследие математиков-методистов вашего региона.
10. Основные тенденции и перспективы развития школьного математического образования в России в XXI веке.
11. Школьное математическое образование России и одной из зарубежных стран: сравнительный анализ.
12. Использование историко-научного материала при изучении математики:
(а) в начальной школе; (б) 5-6 классах; (в) 7-9 классах; (г) 10-11 классах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Васильев, А.В. Николай Иванович Лобачевский / А.В. Васильев. – М.: Наука. 1992. – 229 с.
2. Вольфсон, Б. Роль математического образования в гуманизации образовательного процесса / Б. Вольфсон. – Ростов на Дону: Финист, 2000. – 161 с.
3. Гильмуллин, М.Ф. История математики / М.Ф. Гильмуллин. – Елабуга: Изд-во ЕГПУ, 2009. – 212 с.
4. Гиндикин, С.Г. Рассказы о физиках и математиках / С.Г. Гиндикин. – М.: Изд-во МЦНМО, 2006. – 464 с.
5. Гнеденко, Б.В. Очерки по истории математики в России. – М.: 1946. – 250 с.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100 Педагогическое образование (квалификация (степень) «бакалавр»). – М., 2010.
7. Дорофеева, А.В. Страницы истории на уроках математики / А.В. Дорофеева. – М.: Просвещение, 2007. – 96 с.
8. Епишева, О.Б. Общая методика преподавания математики в школе / О.Б. Епишева. – Тобольск: ТГПИ им. Д.И. Менделеева, 1997. – 191 с.
9. Иванова, Т.А. Гуманитаризация математического образования / Т.А. Иванова. – Н.Новгород: НПТУ, 1998. – 206 с.
10. Колягин, Ю.М. Русская школа и математическое образование: Наша гордость и наша боль / Ю.М. Колягин. – М.: Просвещение, 2001. – 318 с.
11. Кондаурова, И.К. Профессионально-методическая подготовка будущих учителей математики и информатики в условиях классического университета // Учитель-ученик: проблемы, поиски, находки: сб. науч. тр.: Выпуск 7. – Саратов: ИЦ «Наука», 2009. – С.4-8.
12. Кравец, И.Н. Т.Ф. Осиповский – выдающийся русский ученый мыслитель / И.Н. Кравец. – М.: Издательство Академии наук СССР, 1955. – 104 с.
13. Математики-педагоги России. Забытые имена / Ю.М. Колягин, О.А. Саввина; М-во образования и науки РФ. – Елец: ЕГУ им.И.А. Бунина, 2009. – 320 с.
14. Метельский, Н.В. Очерки по истории методики математики / Н.В. Метельский. – Минск, 1968. – 340 с.
15. Полякова, Т.С. История математического образования в России / Т.С. Полякова. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – 624 с.
16. Полякова, Т.С. Периодизация истории отечественного математического образования / Т.С. Полякова // Полюном: научно-методический журнал. – 2009. – №1.
17. Прудников, В.Е. Русские педагоги-математики XVIII-XIX веков. – М., 1956.
18. Современная школа: опыт модернизации: Книга для учителя / Под общ. ред. А.П. Тряпицыной. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2005. – 290 с.
19. Титов, В.А. Педагогика зарубежных стран (сравнительная педагогика). Конспект лекций / В.А. Титов. – М.: А-Приор, 2010. – 158 с.
20. Черкасов, Р.С. История отечественного школьного математического образования / Р.С. Черкасов // Математика в школе. – 1997. – №№ 2-4.
21. Шеретов, В.Г. Российской математике – 300 лет: историко-математические очерки. / В.Г. Шеретов, С.Ю. Щербакова. – Тверь: Фактор, 2003 – 84 с.
22. Юшкевич, А.П. Математика и ее преподавание в России. XVII-XIX вв / А.П. Юшкевич // Математика в школе. – 1948. – №№ 1-4.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Сравнительный анализ программ по математике для гимназий и для реальных училищ конца XIX века.

		<i>Арифметика</i>		<i>Алгебра</i>		<i>Геометрия</i>	
		Гимназии	Реальные училища	Гимназии	Реальные училища	Гимназии	Реальные училища
Содержание		<p>Вопросы о десятичной системе счисления, арифметических операциях с положительными рациональными числами и их применении к изучению величин, о метрической системе мер и русских счетах. Курс завершался большим традиционным разделом «Задачи на правила».</p> <p>В последнем классе гимназии преподавали элементы теоретической арифметики — различные системы счисления, законы арифметических действий, теоремы о делимости, теорема о каноническом разложении, признаки делимости, периодические дроби.</p>		<p>Многочлены, алгебраические дроби, уравнения первой степени, теория пропорций, уравнения и трехчлен второй степени, радикалы, извлечение квадратных и кубических корней из чисел, квадратных — из многочленов, прогрессии, логарифмы, исследование уравнений и их систем, неравенства первой степени, неопределенные уравнения первой степени, непрерывные дроби, теория соединений и биномиальная теорема. В последнем классе — делимость многочлена на двучлен, эквивалентность уравнений и приложение алгебры к геометрии.</p>		<p><i>Планиметрия:</i> учение об углах, параллельных прямых, треугольниках, многоугольниках, окружности, несоизмеримости отрезков, подобии, вписанных и описанных многоугольниках, метрических свойствах треугольников; вычисление площадей; понятие предела и вычисление на его основе длины окружности и площади круга; задачи на построение.</p> <p><i>Стереометрия:</i> взаимное расположение прямых и плоскостей; призма, параллелепипед пирамида; понятие о правильных многогранниках; равенство и подобие призм и пирамид; цилиндр, конус, шар и его части.</p>	
		<p>В последнем классе гимназии преподавали элементы теоретической арифметики — различные системы счисления, законы арифметических действий, теоремы о делимости, теорема о каноническом разложении, признаки делимости, периодические дроби.</p>	<p>В программу последнего класса реальных училищ было включено дополнительное изучение приближенных вычислений.</p>	<p>В курсе алгебры последних классов излагалась теория пределов, доказывалось существование логарифмов. Вопросы неопределенного анализа и непрерывных дробей были впоследствии исключены из программы.</p>	<p>Отличалась лишь содержанием алгебры последнего класса, где изучались комплексные числа, решение двучленных уравнений с приложением к построению правильных вписанных многоугольников, исследование на экстремум трехчлена второй степени и дробно-рациональной функции второй степени, способ неопределенных коэффициентов.</p>		

Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского

Приложение 2

**Общие положения «Меранской программы» преобразований
математического образования» Ф. Клейна**

I. Цели изучения математики:

- познакомить с математикой как наукой («как научной системой, вносящей стройность и порядок в наше мирозерцание»);
- познакомить с математикой как с могучим методом («дающим возможность изучать явления окружающей нас действительности»);
- познакомить с математикой «как с ценным орудием развития всех сторон духа, и в особенности мыслительных способностей ученика».

II. Ввести в школьный курс основы высшей математики.

III. Сократить и упростить учебный материал, изучать существенное, а не второстепенное.

IV. Вводить элементы аналитической геометрии и векторного анализа в школу

V. преждевременно.

VI. Теория и практика должны гармонично сочетаться в обучении, способствуя математическому развитию учащихся.

VII. Изучение математики должно быть распределено по всем циклам обучения.

VIII. Обращать особое внимание на устный счет и приближенные вычисления.

Приложение 3

Материалы I и II Всероссийских съездов преподавателей математики

I Всероссийский съезд преподавателей математики. Инициатором проведения съезда явился отдел математики Педагогического музея военно-учебных заведений в Петербурге в лице В. Р. Мрочека и Ф. В. Филипповича. Съезд состоялся в течение восьми дней на зимних каникулах 1911/12 учебного года в Петербурге. В его работе приняли участие 1 217 человек. Среди них — деятели высшей школы А. В. Васильев, К. А. Поссе, С.А. Богомоллов (Петербург), В. В. Бобынин, Н. А. Шапошников, В. Б. Струве (Москва), В.Ф. Каган, С.О. Шатуновский (Одесса), Д.Д. Мордухай-Болтовской (Варшава), Д.М. Синцов (Харьков), педагоги А.П. Киселев, С.И. Шохор-Троцкий, Д. Э. Теннер, В. Р. Мрочек, Н. А. Томилин. Председателем съезда был избран профессор А. В. Васильев.

Большинство докладчиков призывали к достаточно радикальной переработке программ преподавания математики в средней школе, главным образом в гимназиях. Значительное число докладов было посвящено также критике учебных руководств по арифметике, алгебре, геометрии, тригонометрии и высшей математике для реальных училищ. Кроме того, на этом съезде получает признание методика математики как наука.

Общая оценка I Всероссийского съезда преподавателей математики была следующей. Безусловную поддержку введению в среднюю школу элементов математического анализа нашла лишь идея функциональной зависимости; даже элементы аналитической геометрии и особенно — математического анализа предлагалось вводить в школу в сильно сокращенном варианте, потому что, по мнению участников съезда, без изучения этих разделов можно было обойтись. Не нашли поддержки и предложения, связанные с идеей аксиоматизации школьного курса геометрии, в частности изучение в школе элементов проективной геометрии, аксиоматика которой достаточно наглядна. Большую поддержку вызвала идея пропедевтического курса геометрии, построенного на наглядной основе и интуитивных, а не логических доказательствах. В систематическом же курсе число аксиом должно быть избыточным, а не минимальным. Большой интерес участников съезда вызвали общие вопросы преподавания математики: пробуждение интереса к философским аспектам математики (доклад А.В.Васильева), психологические проблемы преподавания математики (доклад С. И. Шохор-Троцкого), введение элементов историзма (доклад В. В. Бобынина), необходимость практической и прикладной направленности школьной математики (доклад В. В. Лермантова)

Итог работы съезда был подведен в его резолюциях, которые содержат 19 положений. В частности, съезд признал необходимым: 1) Повышать самостоятельность и активность учащихся, усилить наглядность преподавания на всех его ступенях и в то же время повысить логический элемент в старших классах, учитывая при этом возрастные и психологические особенности учащихся и стремиться к доступности для них преподаваемого материала; 2) опустить из

курса математики средней школы некоторые вопросы второстепенного значения, провести через курс и ярко осветить идею функциональной зависимости; 3) Для сближения преподавания математике в школах с требованиями современной науки и жизни познакомить учащихся с доступными для их уровня развития разделами аналитической геометрии и анализа; 4) Создание задачник соответствующих кругу интересов учащихся на каждой ступени обучения и включающих в себя данные из физики, космографии механики и пр.; 5) Создание такой системы образования, которая бы в рамках школы носила бы не только общеобразовательный характер, но и допускала бы специализацию в старших классах, отвечающую индивидуальным способностям учащихся и удовлетворяющую требованиям высшей школы.

Часть резолюций касалась проблемы совершенствования подготовки и переподготовки учителя математики. В резолюциях особенно подчеркивалось, что необходимо проявить соответствующую осторожность при всех начинаниях, касающихся проведения их в жизнь ввиду сложности высказанных пожеланий.

II Всероссийский съезд преподавателей математики. Он состоялся в Москве в декабре 1913 г. Председателем организационного комитета был Б.К. Млодзеевский, председателем съезда был избран М. Г. Попруженко. В работе съезда участвовало свыше 1 200 человек, представлено, обсуждено и опубликовано 32 доклада. Масштабы второго съезда в сравнении с первым были несколько более скромными.

II Всероссийский съезд преподавателей математики принял семь постановлений. На первом месте в постановлениях съезда оказалась проблема подготовки учителей математики, в целях совершенствования которой предлагалось: 1) лица, приступающие к преподаванию, обладали подготовкой как научной, так и общепедагогической; 2) на физико-математических факультетах высших учебных заведений должны читаться курсы, освещающие с научной точки зрения основные вопросы элементарной математики; 3) устраивать районные съезды преподавателей математики; 4) устраивать краткосрочные и крупные педагогические курсы для преподавателей математики, за организацию которых должны отвечать высшие учебные заведения, а также математические кружки и общества, объединяющие преподавателей;

Следующее постановление касалось программ по математике, в целях совершенствования которых предлагалось: 1) чтобы педагогическим советам было предоставлено право разрешать преподавателям отступать от существующих программ под условием представления проектов изменений на утверждение совета; 2) чтобы осуществление пересмотра программ и плана преподавания математики в средней школе было произведено в целом, а не путем частичных изменений; при выработке такого проекта плана необходимо не только внесение новых отделов, но и освобождение курса от отделов, утративших свое значение; 3) чтобы преподавание математики в женских гимназиях было организовано на одинаковых началах с мужскими; 4) чтобы к совместной работе по выработке плана и программы преподавания привлекались представители науки и преподаватели средней школы.

Еще одно важное постановление съезда, подводящее итог одной из самых оживленных дискуссий обоих съездов, касается преподавания в средней школе элементов высшей математики. Съезд признал начала аналитической геометрии и анализа необходимыми в курсе средней школы всех типов, рекомендуя при этом: 1) пересмотр программ аналитической геометрии и анализа; 2) назначение на эти предметы достаточного количества времени; 3) установление связи анализа с предыдущими частями курса; 4) более правильная методическая постановка преподавания аналитической геометрии и анализа.

Заметим, что постановления съезда включали преимущественно перечни организационных мероприятий, связанных с содержанием курса математики средней школы и подготовкой учителей математики, сугубо методические задачи сформулированы очень общо или не сформулированы вовсе.

Приложение 4

Периодические издания по математике второй половины XIX– начала XX века

«Вестник математических наук». Первым русским методико-математическим журналом был «Учебный математический журнал» К.Я. Купфера. Журнал «Вестник математических наук» стал выходить почти тридцать лет спустя, в 1861г., в городе Вильно. Издателем нового журнала был директор виленской обсерватории М. М. Гусев, который хотел создать не учебно-методический, а чисто научный журнал. В «Вестнике» кроме русских активное участие принимали иностранные ученые. Статьи печатались на русском, немецком, французском языках. «Вестник» ставил себе основной целью информирование читателей о новостях в области физико-математических наук и популяризацию этих наук. Кроме статей научного содержания журнал содержал библиографические обзоры, указатели русской и иностранной математической и естественнонаучной литературы, рецензии о вышедших книгах, а также оригинальные и переводные статьи популярного содержания, представляющие не столько ученый, сколько практический интерес. Большинство статей журнала относилось к вопросам высшей математики или к пограничной области между элементарной и высшей математикой. В небольшом количестве печатались и статьи по элементарной математике, адресованные непосредственно учителю и ученикам. Журнал не нашел необходимого числа подписчиков и прекратил свое существование в середине второго года издания на сороковом номере.

«Педагогический сборник». С 1 октября 1864 г. стал выходить журнал «Педагогический сборник» под редакцией известного педагога того времени Н.Х. Весселя, с 1882 по 1910 г. под редакцией видного методиста-математика А.Н. Острогорского. «Педагогический сборник», несомненно, самый солидный из всех чисто методических журналов второй половины XIX-начала XX в. «Педагогический сборник» печатал значительное количество методико-математических статей особенно в период редактирования его А.Н. Острогорским.

Журнал поднимал такие актуальные вопросы, как воспитание широко образованного человека с твердыми нравственными убеждениями, способного самостоятельно и творчески работать, гуманное отношение к детям, тесное взаимодействие семьи и школы, личность педагога. Трудно указать какой-нибудь вопрос элементарной математики, содержание в популярном изложении и особенности преподавания которого не рассматривались бы на страницах «Педагогического сборника». Статьи для этого журнала писали такие известные ученые, как Ермаков, Шапошниковы (отец и сын), С. Бернштейн, Бобынин, Цингер; видные методисты Латышев Гольденберг, Евтушевский, Киселев, Шохор-Троцкий, Острогорский, Попруженко. В журнале печаталось много статей преподавателей математики Будаевского, Герна, Мазинга, Томаса, Матковского, Григорьева, Свешникова, Шидловского.

«Математический сборник». С 1866 г. выходит научный журнал «Математический сборник», который считается главным русским математическим журналом. Это первый специальный математический журнал на русском языке. Начиная со второго тома (1867) и по десятый (1882) «Математический сборник» присоединил к основному отделу оригинальных математических исследований отдел второй (с отдельным счетом страниц), в котором печатались материалы, рассчитанные на учителей математики.

Кроме статей научно-популярного и методического характера второй отдел «Математического сборника» содержит задачи, их решения и рецензии на книги по элементарной математике. Авторами научно-популярных статей и рецензий были маститые ученые, часто профессора-математики; такими же авторитетными лицами предлагались задачи для решения (например, ряд задач предложен академиком В. Я. Буняковским). Видное место занимают в журнале статьи историко-математического содержания: биографии известных деятелей науки, отрывки из писем и т.д. Начиная с пятого тома этот отдел журнала становился все менее интересным в методическом отношении, десятый том (1878) оказался последним, в котором он представлен.

«Математический листок». Этот журнал существовал только три года и не оставил существенного следа в истории математического образования. Издавался он известным методистом А. И. Гольденбергом и был посвящен исключительно вопросам элементарной математики, ее истории; за годы существования журнала читателям было предложено около 250 задач. Журнал предназначался, главным образом, для учеников старших классов средних учебных заведений.

«Журнал элементарной математики». По мнению серьезных исследователей, это было самое лучшее в русской популярно-математической и методической литературе второй половины XIX века периодическое издание для учителей математики. «Журнал элементарной математики» (1884-1886), выходявший затем под названием «Вестник опытной физики и элементарной математики», издавался в Киеве, позже в Одессе. Основателем и первым редактором его был профессор Киевского университета В.П.Ермаков. Журнал предназначался для преподавателей математики, учеников старших классов и вообще для любителей математики. Журнал получил широкое распространение во всей стране и оказал значительное влияние на общий прогресс отечественной математической и методической культуры. Одним из отличий нового журнала являлось то, что в нем публиковались статьи не только по математике, но и по физике. Вторая важная особенность журнала – большое внимание задачам, которые вместе с решениями занимали в некоторых номерах до половины объема. За время существования журнала в нем было опубликовано около 250 статей и заметок.

«Вестник опытной физики и элементарной математики». Этому журналу принадлежит особо важная роль в истории отечественного математического образования. Он издавался на протяжении более трех десятилетий (1886-1917). До 1898 г. он редактировался Э. К. Шпачинским, в дальнейшем – В.Ф. Каганом. Содержание журнала было разнообразным: материалы по математике и вопросам

ее преподавания в средней школе, регулярно освещались данные о результатах движения за реформирование математического образования рубежа XIX- XX вв.

«Математическое образование». Журнал издавался в 1912-1917 гг. Он основан учрежденным в 1905 г. Б.К. Млодзеевским, А.Ф. Гатлихом и И.И. Чистяковым Московским математическим кружком и приурочен ко времени открытия I Всероссийского съезда преподавателей математики. Журнал освещал вопросы преподавания математики преимущественно в средних и отчасти в высших учебных заведениях.

Журнал имел следующие разделы: статьи по математике (в основном элементарной), имеющие и методический интерес; небольшие математические заметки; статьи методического характера по различным разделам математики, обсуждение программ преподавания, статьи и заметки по истории математики; биографические материалы; статьи, посвященные приложениям математики и некоторым вопросам преподавания физики; раздел задач – решения задач текущего номера публиковались в следующем номере, приводился список читателей, решивших предложенные задачи; хроника математического образования; библиографический отдел. Особенно большое внимание уделялось в журнале анализу работы I и II Всероссийских съездов преподавателей математики. Печатались наиболее интересные доклады съездов, итогам их работы посвящены обширные редакционные статьи.

Приложение 5

Анализ наиболее популярных руководств по математике второй половины XIX – начала XX века

	Автор, название	Содержание	Особенности	Примечание
Учебники по арифметике	А.Ф. Малинин и К.П. Буренин «Руководство арифметики»	Цель издания руководства – дать учащимся книгу, которая, содействует, с одной стороны, развитию их логического мышления и, представляет науку в систематическом изложении, а с другой – доступна для понимания. Поэтому в основу курса было положено небольшое количество простых определений, которые предварялись практическими примерами, из которых уже потом описывались все необходимые понятия, а общие выводы и доказательства приводились языком, хотя и научным, но предельно простым.	1. при объяснении каждого действия указывалось его значение и вопросы, которые могли быть решены с его помощью; 2. изложение каждого параграфа заканчивалось серией вопросов, представлявших все содержание параграфа. Иногда эти вопросы требовали распространения выводов параграфа на частные случаи или нетрудного самостоятельного вывода из изложенного. Это приучало ученика обдумывать ответ, учиться связно выражать свои мысли, осмысленно читать учебник.	Имели хорошие отзывы в педагогических и методических журналах, однако, имели некоторые недостатки в методическом плане, из-за чего не вошли в число руководств, рекомендованных для гимназий, а рекомендовались только в качестве пособий.
	В.А. Евтушевский «Сборник арифметических задач»	Первые 10 отделов содержали устные задачи с числами от 1 до 100. Следующие три отдела были посвящены задачам на составные именованные числа в пределах первой сотни, XIV и XV отделы — задачам на составные именованные числа любой величины. Вторая часть сборника содержала задачи на дроби и включала в себя 5 основных отделов: 1) элементарный курс дробей, 2) систематический курс дробей, 3) десятичные дроби, 4) пропорции и задачи «на правила», 5) упражнения для вычисления с отвлеченными числами.	Совсем иное расположение задач.	Не одобрено в качестве руководства для употребления в гимназиях из-за что предложенная в нем методика не соответствовала принятой у нас в то время системе обучения арифметике. Чебышев считал, что сам по себе сборник задач Евтушевского не представляет ценности для учителя без книги, в которой была бы изложена соответствующая методика.
	А. П. Киселев «Систематический курс арифметики для	В качестве одной из целей создания этого учебника обозначил	Использование двух шрифтов: обыкновенным	Книга получила достаточно большое количество отзывов и

	средних учебных заведений»	выпуск такого учебника арифметики, который бы одинаково годился как для младших, так и старших классов.	изложено то, что, как считает автор, доступно ученикам младших классов, мелким — то, что служило дополнением к курсу младших классов и должно изучаться в старших классах.	быстро стала популярной настолько, что постепенно вытеснила все остальные учебные пособия по арифметике того периода.
Учебники по алгебре	А. П. Киселев «Элементарная алгебра» (1889)	Учебник наиболее строго выдержан как курс именно элементарной алгебры: теория уравнений заканчивается на квадратных уравнениях и приводящихся к ним (биквадратных, возвратных); бинომ Ньютона дается только для целых положительных показателей; отсутствуют бесконечные ряды.	Текст учебника делится на основной и дополнительный материал	Учебник был популярен долгое время, он более других учебников соответствовал программам гимназий 1890 г.
	О. И. Сомов «Начальная алгебра» (1860)	Содержание практически не отличается от учебных руководств по алгебре других авторов.	Изложение материала в учебнике отличается сжатостью и систематичностью. Простота изложения сочеталась с необходимым уровнем строгости. По уровню сложности учебник соответствовал возрасту учащихся. Недостатки: узкое определение таких понятий, как формула, алгебраическое выражение; неточности в изложении теории извлечения корней; неполное изложение теории соединений с повторениями (изложена только теория перестановок с повторениями), которая в то время входила в программу дополнительного класса реальных училищ.	Несмотря на недостатки принадлежит к числу лучших учебников алгебры. Она применялась в большинстве учебных округов (в пяти из семи) в качестве руководства по алгебре для гимназий. Учебник имел хорошие отзывы в педагогической периодике.
	А. Ю. Давидов «Начальная алгебра» (1866)	Содержание выходит за рамки обычного курса элементарной алгебры. Материал гимназического курса изложен весьма полно и подробно. После каждой	Недостатки: отсутствуют связи с другими дисциплинами, особенно с арифметикой, есть некоторые дефекты в	Учебник активно использовался, он было несколько удобнее существующих руководств. Это преимущество дало

		главы приводятся упражнения и задачи (от 30 до 100), в конце книги даны ответы к ним. Задачи подобраны так, что они важны как для усвоения изученного, так и пригодны для самостоятельного решения.	ряде доказательств и в расположении материала.	возможность Ученому комитету одобрить книгу в качестве руководства для гимназий и включить в каталог этих руководств в 1867 г.
	Н. А. Шапошников «Курс алгебры и собрание алгебраических задач» (1876-1877)	Состоит из двух частей и представляет собой весьма подробный курс элементарной алгебры.	Чрезмерное насыщение курса элементарной алгебры внепрограммным материалом	В качестве руководства для гимназий Ученым комитетом одобрен не был.
	Н. А. Шапошников, Н.К. Вальцов «Методически обработанный сборник алгебраических задач с текстом общих объяснений и разнообразными практическими указаниями» (1887, 1890)	Состоит из двух частей: ч. I — для 3 и 4-х классов гимназий, ч. II — для 5-8-х классов гимназий	Задачи располагались в порядке нарастания трудности и содержали два варианта упражнений одинаковой сложности, один из которых имел решение, указание к решению или ответ, другой не имел ответа, что предполагало создать у учеников навыки самоконтроля и самопроверки.	Этот сборник получил высокую оценку в педагогической прессе, среди учительства и даже официальную. В 1891 г. обе части были одобрены Ученым комитетом. Более того, они удостоены премии Петра Великого.
Учебники по геометрии	А. Ю. Давидов «Элементарная геометрия в объеме гимназического курса» (1864)	По логической стройности, содержанию и стилю близок отечественным учебникам геометрии середины XX в изложение теории в учебнике ведется не в логическом, а произвольном порядке. I. О прямых линиях и углах. II. О фигурах вообще. Равенство треугольников. III. О параллельных линиях. IV. Подобие. V. Об окружности и площади круга. Пределы.	Присутствует разделение материала на обязательный и необязательный. теоретический курс сопровождается приложениями геометрии к практике (знакомство с астролябией, съемкой плана и другими приборами и приемами измерений на местности), впервые значительное внимание уделяется задачам, они разнообразны, временами довольно трудны. вопреки сложившейся в то время практике, не приводятся решения ни одной задачи, в конце учебника есть лишь указания к их решениям. В учебнике содержится много исторических сведений, связанных с излагаемым материалом, которые даются либо в самом тексте, либо в сносках.	Элементарная геометрия» Давидова была одобрена П.Л. Чебышевым в качестве руководства по геометрии для гимназий, что, учитывая чрезвычайную требовательность его к учебным книгам, говорит о безусловных достоинствах этого учебника.

	<p>С. И. Шохор-Троцкий «Геометрия на задачах» (1908)</p>	<p>Представлена в двух вариантах: а) для учителя, являющаяся практической методикой (два издания); б) для учащихся, являющаяся учебным пособием, в котором теория дана в единстве с задачиком (два выпуска).</p>	<p>Автор рекомендует от подобранных задач идти к обобщениям в определениях и теоремах, чтобы ученикам стало более понятно практическое применение изучаемого материала. очень удачен подбор упражнений по черчению и геометрических задач, большое внимание уделяется правилам построения чертежей и т.п.</p>	<p>Пропедевтический курс геометрии в интерпретации Шохор-Троцкого не был воспринят учительством. Предположительно, причиной этому была односторонность изложения материала.</p>
	<p>А. П. Киселев «Элементарная геометрия» (1892)</p>	<p>Отвечал всем требованиям, предъявляемым к учебникам того периода.</p>	<p>Был очень популярен. Постепенно вытеснил все другие учебники геометрии, а в 1938 г., как и учебники А. П. Киселева по арифметике и алгебре, после переработки был принят в качестве стабильного для советской средней школы, уйдя с авансены истории отечественного математического образования лишь в 60-х гг. XX в.</p>	
	<p>А. Ф. Малинин «Руководство к прямолинейной тригонометрии» (1862)</p>	<p>Содержание «Руководства к прямолинейной тригонометрии» Малинина полностью соответствовало программе по математике. Предисловие. Введение. I. Тригонометрические величины и их взаимное отношение. II. Изменение тригонометрических величин при изменении дуги от 0° до 360° и далее. III. Тригонометрические величины суммы и разности дуг, кратных и дробных дуг. IV. Приведение формул к виду, удобному для логарифмических вычислений. V. Вычисление</p>	<p>Весь материал учебника изложен ясно и доступно, в учебнике присутствует хорошая подборка задач.</p>	<p>Руководство было одобрено Ученым комитетом министерства народного просвещения в качестве руководства для гимназий.</p>

	тригонометрических величин какой-нибудь дуги. Расположение и употребление тригонометрических таблиц. VI. Соотношения между сторонами и углами треугольника. VII. Решение треугольников. VIII. Разные задачи.		
Н. Шапошников «Курс прямолинейной тригонометрии и собрание тригонометрических задач» (1880)	В данном учебнике осуществлен функциональный подход к изучению тригонометрии: курс начинается с понятия функции, затем в нем изложено учение о тригонометрических функциях.	В учебном пособии прекрасно подобраны задачи и упражнения.	Учебник был одобрен Ученым комитетом министерства народного просвещения в качестве учебного руководства для гимназий.
Н. А. Рыбкин «Прямолинейная тригонометрия» (1888)	Содержание практически не отличалось от содержания других пособий. Но имело ряд особенностей: отсутствует термин «функция», тригонометрические функции называются «тригонометрическими числами» углов (или дуг), выражающих направление и относительную длину тригонометрических линий.	Недостатки: отсутствовала пропедевтика, функции определялись через «тригонометрические линии», недостаточны приложения, решение треугольников преобладало над учением о функциях.	Не смотря на недостатки, не только получила наибольшее распространение в конце XIX — начале XX в но и после переработки долгое время была стабильным учебником тригонометрии в советский период развития отечественного школьного математического образования.

Приложение 6

**Перечень лучших учебных руководств по математике по итогам
Всесоюзного конкурса на новые школьные учебники математики 1986 года**

Предмет	Учебники
Математика, 5–6 класс.	учебник А.Э. Тельгмаа и Э.Р. Нурка (2-я премия); учебник Н.Я. Виленкина, В.И. Жохова, А.С. Чеснокова и С.И. Шварцбурда (3-я премия); учебник Л.Н. Шеврина, А.Г. Гейна, И.О. Корякова и М.В. Волкова (3-я премия);
Алгебра, 7–9 класс.	учебник Ю.Н. Макарычева, Н.Г. Миндюк, С.Б. Суворовой и К.И. Пешкова (2-я премия); учебник Ш.А. Алимова, Ю.М. Колягина, Ю.В. Сидорова, М.И. Шабунина и Н.Е. Федоровой (3-я премия); учебник Д.К. Фаддеева, М.С. Никулина и И.Ф. Соколовского (3-я премия);
Геометрия, 7–9 класс.	учебник Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова, Э.Г. Позняка и И.И. Юдиной (1-я премия); учебник А.В. Погорелова (2-я премия); учебник А.Д. Александрова, А.Л. Вернера и В.И. Рыжика (3-я премия);
Алгебра и начала анализа, 10–11 класс.	учебник М.И. Башмакова (2-я премия); учебник А.Н. Колмогорова, А.М. Абрамова, Ю.П. Дудницына, Б.М. Ивлева и С.И. Шварцбурда (2-я премия); учебник Ш.А. Алимова, Ю.М. Колягина, Ю.В. Сидорова, М.И. Шабунина и Н.Е. Федоровой (3-я премия);
Геометрия, 10–11 класс	учебник Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова, С.Б. Кадомцева, Л.И. Киселевой и Э.Г. Позняка (2-я премия); учебник А.В. Погорелова (2-я премия); учебник Г.П. Бевза, В.Г. Бевза и Н.Г. Владимировой (3-я премия).

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
Тема 1. Математика и математическое образование на Руси в допетровский период: от Киевской Руси до конца XVII века	4
Тема 2. Математическое образование в России в эпоху Петра I	8
Тема 3. Леонард Эйлер и математическое образование в России.....	10
Тема 4. Математическое образование в России второй половины XVIII века.....	13
Тема 5. Математическое образование в России первой половины XIX века: создание российской модели классической системы школьного математического образования.....	16
Тема 6. Движение за реформацию российской модели классической системы школьного математического образования конца XIX – начала XX веков.....	21
Тема 7. Этапы реформирования и контрреформирования советской модели классической системы школьного математического образования. Российское математическое образование 90-х годов XX века.....	30
Тема 8. Научно-методическое наследие выдающихся русских математиков-методистов. Педагогическое наследие математиков-методистов региона.....	38
Тема 9. Основные тенденции и перспективы развития школьного математического образования в России в XXI веке	38
Тема 10. Школьное математическое образование России и зарубежных стран: сравнительный анализ	49
Тема 11. Использование историко-научного материала при изучении математики	52
КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ	57
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ К ЭКЗАМЕНУ.....	58
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	59
ПРИЛОЖЕНИЯ	60
Приложение 1. Сравнительный анализ программ по математике для гимназий и для реальных училищ конца XIX века.....	60
Приложение 2. Общие положения «Меранской программы» преобразований математического образования» Ф. Клейна	62
Приложение 3. Материалы I и II Всероссийских съездов преподавателей математики	63
Приложение 4. Периодические издания по математике второй половины XIX–начала XX века	66
Приложение 5. Анализ наиболее популярных руководств по математике второй половины XIX – начала XX века	69
Приложение 6. Перечень лучших учебных руководств по математике по итогам Всесоюзного конкурса на новые школьные учебники математики 1986 года	74

Учебно-методическое пособие

Наталья Анатольевна Терновая

История школьного математического образования в России и за рубежом

Работа издана в авторской редакции

Подписано в печать 14.03.2012.

Бумага офсетная

Усл. печ. л. 4,75.

Формат 60 × 84 ¹/₁₆

Гарнитура Times

Заказ №
