

АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И СРЕДСТВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ УЧИТЕЛЯМИ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛЬНОЙ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

© 2012 Н. И. Бордуков

*аспирант каф. методики преподавания информатики
и информационных технологий
e-mail: solid-87@mail.ru*

Курский государственный университет

Статья посвящена анализу школьной практической работы учителей математики в современных условиях информатизации математического образования с целью определения основных видов средств ИКТ, которые дают положительный педагогический эффект в преподавании математики, способы их применения в учебном процессе средней школы, а также материал школьного курса математики, при изучении которого ИКТ дают максимальный эффект.

Ключевые слова: ИКТ на уроках математики, педагогические функции ИКТ, специфика работы учителя математики.

Сегодня в системе общего среднего образования имеется большое количество различных технических и программных средств ИКТ.

Как отмечается учеными, «для практического использования средств ИКТ в общем среднем образовании педагогам должны быть присущи общие педагогические навыки, навыки владения средствами информационных и телекоммуникационных технологий, навыки применения информационных и телекоммуникационных технологий в ходе обучения и воспитания школьников»; «...педагоги, работающие в системе общего среднего образования, должны знать, где и как найти требуемые учебные материалы в телекоммуникационных сетях, уметь использовать подобные сети в различных аспектах обучения, знать, как представить содержание учебных предметов посредством мультимедиа-технологий, как применять мультимедийные средства обучения» [Григорьев, Гриншун 2005: 196].

Поэтому в настоящее время актуальными являются вопросы, связанные с определением содержания подготовки бакалавров педагогического направления по применению средств ИКТ в профессиональной деятельности. Для того чтобы определить круг информационных технологий и технических средств их поддержки, с которыми должны быть знакомы выпускники, необходимо опираться на существующие примеры использования ИКТ на уроках в школе. Это позволит определить уровень требований к знаниям и умениям современного учителя в области использования ИКТ в учебном процессе, а также тенденции развития этой сферы его деятельности.

В многочисленных публикациях на эту тему отмечается, что «компьютер может представлять: источник учебной информации; наглядное пособие (качественно нового уровня с возможностями мультимедиа и телекоммуникаций); тренажер; средство диагностики и контроля» [Вяткина 2011: 45]. Классифицируем имеющиеся примеры по типу информационных технологий. Таким образом мы получим перечень классов ИКТ, знание которых необходимо для бакалавра педагогического направления профиля «Математика».

Сейчас в сети Интернет существует множество сайтов, на которых можно найти различные электронные образовательные ресурсы, рекомендации по их использованию,

а также обсудить с коллегами свои педагогические достижения и проблемы. В качестве примера можно назвать: «Образовательный математический сайт Exponenta.ru» (<http://www.exponenta.ru>), «Сообщество взаимопомощи учителей» (<http://pedsovet.su>), «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru2>), «Государство учителей» (<http://www.intergu.ru>), «Сеть творческих учителей» (<http://www.it-n.ru>), «Математические этюды» (www.etudes.ru), «Социальная сеть работников образования» (<http://nsportal.ru>), различные региональные порталы сообществ учителей и др.

Специализированные программно-педагогические средства называются учеными и учителями-практиками одними из наиболее перспективных применений новых информационных технологий в преподавании математики. Данный программный инструментарий позволяет учителю давать важнейшие понятия курса математики на более высоком уровне по сравнению с традиционными методами. В настоящее время таких программных средств выпущено большое количество. Вот лишь некоторые.

Издательство 1С: серия «Школа» [Сайт издательства 1С 2012]:

- Математика 5–11 классы: практикум (комплекс лабораторных работ для поддержки курсов геометрии, алгебры, алгоритмики и теории вероятностей с практическими заданиями творческого характера на конструирование, моделирование, математический эксперимент);
- Репетитор. Математика (учебник, задачник и справочник, полный курс средней школы, подготовка в вуз);
- Алгебра 7–11 (учебник, тестовые задачи, интерактивные чертежи, примеры и решения, рабочая тетрадь).

Издательство «Дрофа» [Сайт издательства «Дрофа» 2012]:

- Интерактивная математика 5–9: электронное учебное пособие к учебным комплектам 5–6 кл. под редакцией Г.В. Дорофеева, И.Ф. Шарыгина; 7–9 кл. под редакцией Г.В. Дорофеева; состоит из 12 виртуальных лабораторий, в каждой из которых есть примеры задач, решаемых с использованием инструментария этих лабораторий; обеспечен контроль за действиями учащихся и возможность самоконтроля;
- Математика 5–11. Практикум (виртуальные лаборатории, методические рекомендации, классный журнал).

Издательство «Физикон» (ЗАО «Новый диск») [Сайт издательства «Физикон» 2012]:

- «Геометрия не для отличников» (теоретические материалы по всем разделам курса, видеоуроки учителя с объяснением задач и разбором решений, задачи с подсказками, ответами и полными решениями, контрольные работы);
- «Открытая математика. Стереометрия» и др. (иллюстрированный учебник, трёхмерные чертежи фигур и их сечений, интерактивные учебные модели, справочные таблицы, поисковая система, биографии учёных-математиков, методическая поддержка курса, журнал учёта работы ученика, система составления контрольных работ).

В литературе и сети Интернет можно найти массу примеров использования подобных программных средств учебного назначения в школьной практической работе. Приведем некоторые.

В МОУ «Средняя общеобразовательная школа №1» г. Гусинозерска республики Бурятия на уроках математики активно используются различные обучающие программы. Например, на первых уроках стереометрии в 10 классе используется «Стереометрия. Открытая математика» (разработка компании

«Физикон»), на уроках планиметрии – мультимедийный CD-курс «TeachPro Математика» для школьников и абитуриентов, на уроках алгебры – «Алгебра 7–11» (разработка компании «Кудиц»). При изучении темы «Тригонометрические преобразования» используется программа «Тригонометрия не для отличников» (ЗАО «Новый диск»), на уроках в 9-м и 10-м классах для закрепления знаний, умений и навыков (ЗУН) при изучении основных тригонометрических формул и свойств тригонометрических функций применяется программа «Репетитор по математике» (компания «Кирилл и Мефодий») [Шишмарева 2012].

В МОУ СОШ №2 г. Пошехонье Ярославской области на уроках математики и во внеурочной работе активно используются электронные учебники: «Открытая математика. Функции и графики», «Открытая математика. Алгебра», «Математика, 5–11, практикум» («Дрофа»), «Готовимся к ЕГЭ. Математика», «Сдаем ЕГЭ. Математика» [Селезнева 2012].

В ГБДОУ гимназии № 399 Красносельского района г. Санкт-Петербурга учитель математики применяет программу из учебно-методического комплекта «Живая математика». Ученики работают над творческими проектами («Компьютерное моделирование правильных многогранников», «Построим циркулем узор», «Секреты геометрии замка»). В ходе работы активно применяется «Живая математика». Она помогает решать поставленные задачи на современном уровне – доступном, ярком, наглядном, делает проекты исследовательскими [Моренкова 2012]. Пакет «Живая геометрия» рекомендован Институтом информатизации образования Российской академии образования для использования на уроках математики в 6 классе. Рассмотрены примеры применения пакета при изучении тем «Площади», «Построение треугольника», «Прямоугольные координаты на плоскости», «Зеркальная симметрия» и т.д. [Мартиросян 2010].

Из программных средств, входящих в состав офисных пакетов прикладных программ, в преподавании математики наиболее часто применяются средство для создания презентаций MS PowerPoint и табличный процессор MS Excel.

Презентации, разработанные учителями и накопленные в различных интернет-коллекциях и сайтах, – наиболее доступная для учителя технология, так как соответствующие программные продукты входят в состав офисных пакетов, в том числе и свободно распространяемых. Часто презентация является как бы «планом» урока, задает его логическую структуру. Это означает, что презентации могут использоваться на любом этапе и на любом виде урока. В сети Интернет можно найти множество примеров из личного опыта учителей математики, а также и сами разработки занятий с применением презентаций. При этом заметна тенденция: каждый учитель стремится создать свою «копилку» выверенных и удачных презентаций, старается поделиться ими с коллегами и повысить свою профессиональную компетенцию, используя личные сайты, сайты профессиональных содружеств и т.п. В качестве примера можно привести следующие факты.

В МОУ СОШ № 6 с. Екатериновки Щербиновского района Краснодарского края учителем математики ведется планомерная и систематическая работа по разработке и использованию в учебном процессе уроков-презентаций (накоплено более 250). Учитель отмечает, что в презентации удачно применять звук, исторический материал, интересные факты из жизни математиков [Крец 2012].

В МОУ «Гимназия № 1» г. Полярные Зори Мурманской области учитель математики на своем личном сайте (<http://ie-savchen.ucoz.ru>) разместила обучающие модули для учителей математики по работе в Power Point для создания обучающих презентаций и тестов, рассмотрела алгоритмы применения презентаций на уроках, привела разработки уроков [Сайт учителя математики Савченко Е.М. 2012].

В МОУ СОШ № 4 г. Костромы на уроках математики используются компьютерные презентации. Они способствуют развитию пространственного воображения, логического мышления, умения четко излагать свои мысли: совершенствуют графическую культуру. По мнению учителей школы, наиболее целесообразно применять мультимедийные презентации на уроках геометрии. Наиболее интересны интерактивные презентации с текстовыми полями, управляющими кнопками, переключателями и т.д. Также на уроках математики эпизодически применяются электронные учебники «1С: Репетитор. Математика» для объяснения и закрепления учебного материала и справочник «Алгебра».

В МКОУ СОШ № 256 г. Фокино Приморского края на уроках математики также используются мультимедийные презентации. Весь накопленный банк презентаций систематизирован и выложен на сайте учителя. Там же имеется большой банк дидактических материалов. [Персональный сайт Каратановой М.Н. 2012]

Что же касается MS Excel, то функциональная линия школьного курса математики является наиболее благоприятной для его применения. Учащиеся строят и исследуют графики функций, решают системы уравнений. Также имеется тема, связанная со знакомством учеников с табличным способом представления информации и диаграммами, которой табличный процессор идеально соответствует. Другой вариант его применения – это контроль знаний в форме тестирования с помощью созданных заранее табличных документов. Можно привести следующие примеры.

В МБОУ СОШ № 3 г. Грязи Липецкой области на уроках алгебры и начал анализа для решения показательных уравнений графическим способом используется MS Excel. Для таких практических работ учителем разработаны инструкционные материалы [Кочкуркина 2012].

В МОУ «Средняя общеобразовательная школа № 25» г. Бийска Алтайского края на уроках математики в 5 классе для отработки навыков устного счета используются разработанные учителем мини-тесты MS Excel, а также кроссворды [Еремеева 2012].

В МОУ-Г № 2 г. Тулы на уроках по алгебре и началам анализа используется MS Excel. На уроке по теме «Основные тригонометрические функции и их графики. Свойства функций. Исследование функций. Решение тригонометрических уравнений» применяется индивидуальная работа учеников в MS Excel для того, чтоб построить графики функций и решить систему уравнений [Школьный портал 2012].

Учитель математики МОУ «Гимназия №1» г. Полярные Зори Мурманской области на своем личном сайте (<http://ie-savchen.ucoz.ru>) разместила созданные лично документы MS Excel, которые охватывают весь изучаемый в 5 классе материал (действия с натуральными числами, шкалы, деление натуральных чисел, координатный луч, буквенные выражения) [Сайт учителя математики Савченко Е.М. 2012].

Кроме этого, в методических рекомендациях по применению информационных технологий на уроках математики в 6 классе, выпущенных Институтом информатизации образования РАО [Информационная площадка 2012], даны конкретные примеры использования MS Excel по темам «Таблицы и диаграммы», «Чтение и составление таблиц», «Столбчатые и круговые диаграммы».

Достаточно новым направлением применения информационных технологий на уроках математики является *использование on-line документов и сервисов*: тестов, созданных в программе Hot Potatoes [Шишкина 2012], социальных сервисов Web 2.0, например приложение Wikimaria [Степаненко, Черкасов 2012], а также различных ресурсов, расположенных на сервисе YouTube. Учителя могут общаться с коллегами и учениками, обмениваться важной информацией, создавать документы, хранимые в сети, над которыми будет происходить коллективная работа, на базе сервиса ВикиВики

организовывать проектную работу учащихся по созданию коллективного гипертекста [Факеева 2012].

Специализированные системы для автоматизации математических расчетов (MathCAD, MatLAB, Maple, Mathematica и т.д.) в основном применяются в вузах для обучения выполнению сложных математических и инженерных задач. Упоминания об использовании их в школьном математическом образовании встречаются значительно реже, в сети Интернет посвященные им сайты и порталы предназначены для преподавателей и студентов вузов. Тем не менее в методических рекомендациях по применению информационных технологий на уроках математики в 6 классе, выпущенных Институтом информатизации образования РАО [Мартиросян 2010], можно найти конкретные примеры применения MathCAD на уроках по темам «Две окружности на плоскости», «Шар, сфера», «Объемы», «Составление формул» (темы из учебника «Математика: 6 класс» под ред. Г.В.Дорофеева).

Рассматривая школьный практический опыт, можно констатировать, что применение данных систем идет в основном в рамках творческих исследовательских работ учащихся. Например, в МБОУ «Гимназия № 5» (г. Новосибирск) учителем математики практикуются творческие экспериментальные работы (примеры тем: «Определенный интеграл», «Криволинейные асимптоты к графикам функций»), которые учащиеся выполняют в MathCAD, а результат оформляют в виде презентации [Гой 2012].

Имеются примеры комплексного использования технологий различных видов на различных этапах уроков.

МБОУ СОШ № 6 г. Куйбышева Новосибирской области на уроках математики объяснение нового материала ведется с использованием компьютерных презентаций, которые выступают в роли источника учебной информации и наглядного пособия. На этапе закрепления учащимися новых знаний и способов действий применяется компьютерная поддержка курса – CD «Математика 5–11 классы: практикум» (АНО УИЦ, 2004), из которого наиболее часто используется задачный материал. На этапе проверки ЗУН организуется тестирование с помощью компьютера, которое группы учащихся класса проходят поочередно. В это время остальные ученики выполняют другой вид работы. На следующих уроках тестирование проходят другие учащиеся, так что к заключительному уроку по теме пройти тестирование успевают все. Кроме того, к урокам обобщения и систематизации знаний и способов деятельности учащиеся выполняют проектные и творческие работы: компьютерные презентации об истории развития этой темы, о применении изучаемого материала в других областях знаний. Эти работы представляются и защищаются перед учащимися класса, коллективно анализируются и рецензируются результаты их выполнения. Всё это интенсифицирует образовательный процесс, активизирует познавательную деятельность, увеличивает эффективность урока [Вяткина 2011].

В СОШ № 68 г. Дзержинска Нижегородской области на уроках математики используются электронные учебники, презентации, разработанные самим учителем, а также созданные с помощью программы Microsoft Visio Drawing кроссворды. Накоплена большая база специальных заданий, ребусов, тестов и т.д. Всё это показывает детям, что компьютер нужен не только для игр, но и для работы [Моренова 2012].

В Галибихинской СОШ Воскресенского района Нижегородской области учитель использует на этапе объяснения нового материала компьютерные презентации из Единой коллекции ЦОР и других образовательных сайтов сети Интернет либо разработанные лично. Для закрепления знаний составляются тренировочные задания с учетом уровня развития детей. Это интерактивные тесты, созданные средствами Power

Point и направленные на отработку учебного материала. На этапе комплексного применения знаний для функциональной линии школьного курса алгебры предусмотрены практические работы с использованием компьютерных программ, которые позволяют строить графики любых функций. Учителем для этих целей используется MS Excel. Разработки проведенных практических работ размещены на сайте «Сеть творческих учителей» (http://it-n.ru/profil.aspx?cat_no=692&d_no=89356) [Сорокина 2012].

В Дубовской средней общеобразовательной школе Белгородского района Белгородской области на уроках математики на этапе объяснения нового материала также применяются компьютерные презентации. При изучении темы: «Функции и их графики» для освоения преобразования графиков тригонометрических функций ученики работают с программой Advanced grapher и получают знания в процессе самостоятельной творческой работы, результат которой наглядно представлен на экране компьютера. Для работы с учащимися, способными быстро усваивать учебный материал на обязательном уровне, учитель применяет обучающие и контролирующие программы по отдельным темам курса математики. Такие ученики поочередно работают в индивидуальном режиме за компьютером и выполняют задания по степени увеличения сложности. Учитель в это время отрабатывает с классом материал обязательного уровня обучения. Такая деятельность позволяет индивидуализировать учебный процесс. Для этапа контроля ЗУН используется тестовая программа, разработанная учителем информатики этой же школы, которая позволяет создавать тесты по усмотрению учителя и проводить тестирование. Также практикуются творческие проекты, результаты которых – презентации или веб-странички [Чеботарева 2012]

Для применения указанных информационных технологий в учебном процессе необходимы средства компьютерной поддержки. В настоящее время в школах уже имеется значительный парк современной вычислительной техники. Практически в каждом классе имеется компьютер, проектор, принтер, ксерокс. Реже встречается интерактивная доска. Всё это позволяет в полной мере применять возможности ИКТ в обучении и показывает то техническое оснащение, на которое нужно ориентировать будущих бакалавров при подготовке в вузе.

Возможны различные варианты применения компьютера на уроке. Например, в демонстрационном режиме компьютер, подключенный к проектору, используется учителем для повторения пройденного, когда ученикам демонстрируются различные задания; при объяснении нового материала, когда ученикам выдается новый материал; при проверке домашнего задания, когда через мультимедиа-проектор демонстрируются материалы, созданные детьми; при работе над ошибками и т.д. Практически все приведенные ранее примеры подразумевают именно такой способ использования ИКТ.

Использование компьютера в индивидуальном режиме обычно предполагает работу всех или части учеников за компьютерами. Такие занятия должны проходить в компьютерном классе. Компьютеры применяются для закрепления, тренировки и отработки знаний, умений и навыков, для повторения пройденного, для контроля знаний и т.п. [Чеботарева 2012; Сорокина 2012; Вяткина 2012; Школьный портал 2012; Сайт учителя математики Савченко 2012; Кочуркина 2012 и др.].

Третий вариант использования компьютера в процессе изучения математики – это индивидуальный дистанционный режим (при работе над творческими проектами, в исследовательской деятельности, при выполнении домашних заданий) [Гой 2012; Факеева 2012; Чеботарева 2012].

По мнению С.Г. Григорьева и В.В. Гриншуна, современные средства ИКТ, применяемые в образовании, способствуют повышению эффективности обучения,

обеспечению процессов творчества, помогают преподавателю создать такую обучающую среду, которая способствует формированию мышления учащихся. В этом плане наиболее интересны специализированные мультимедиасредства, основное назначение которых – повышение эффективности учебного процесса. Особо выделяются интерактивные мультимедиадоски (ИД).

«Программно-аппаратный комплект “Интерактивная доска” – это современное мультимедиасредство, которое, обладая всеми качествами традиционной школьной доски, имеет более широкие возможности графического комментирования экранных изображений; позволяет контролировать и производить мониторинг работы всех учеников класса одновременно; естественным образом (за счет увеличения потока предъявляемой информации) увеличить учебную нагрузку учащегося в классе; обеспечить эргономичность обучения; создавать новые мотивационные предпосылки к обучению; вести обучение, построенное на диалоге; обучать по интенсивным методикам» [Григорьев, Гриншкун 2005:41]. В этой же книге указан типовой набор инструментов, входящих в состав программного обеспечения ИД. Это записная книжка, средство видеозаписи, видеоплеер, дополнительные (маркерные) инструменты, виртуальная клавиатура. Все эти инструменты могут быть использованы как отдельно, так и в совокупности в зависимости от решаемых учебных задач. Рассмотрим примеры использования интерактивной доски в преподавании школьного курса математики.

Обобщая опыт применения ИД в МОУ «Гимназия № 1» г. Краснознаменска Московской области, учитель математики называет такие способы применения доски на уроках: проведение мультимедийных презентаций; постепенная подача информации; заполнение пропусков в текстах, формулах, уравнениях, задачах при помощи цифровых чернил маркером; манипуляции с объектами на экране; возможность вернуться к сделанным записям, комбинирование кадров из готовых коллекций; запись урока с корректировкой его в соответствии с вопросами учащихся; использование сохраненного урока при повторении и закреплении материала, при работе с родителями. На уроках математики интерактивная доска применяется для доказательства теорем, иллюстрирования определений, решения задач по геометрии, задач на движение, для устного счета, для работы с координатной плоскостью [Морозова 2012].

В СОШ № 31 поселка городского типа Краснобродский Кемеровской области на уроках геометрии при изучении различных фигур с помощью программы Poly учащиеся изучают фигуры в пространстве, вращают их, делают их развертки. Также доска используется для решения задач на построение сечений, решения уравнений, при повторении (тренировочные тесты) [Мансырева 2012].

В МОУ СОШ № 23 г. на уроках в 5 классе по теме «Числовые и буквенные выражения» учащиеся с помощью маркера записывают комментарии, с помощью технологии перетаскивания разделяют объекты на группы. Для блиц-опроса учителем используются приемы «скрытый ответ» (ответ сдвигается за край доски) или «чудо-полоска» (которая скрывает правильный ответ). Также эффективно применение ИД для игровой деятельности на уроках, для решения головоломок, ребусов [Зубкова 2012].

Осознавая важность данного направления профессиональной деятельности учителя, ГОУ Республики Карелия ДПО (повышения квалификации) «Институт повышения квалификации работников образования» среди программ и модулей повышения квалификации предлагает учителям 5 программ под названием «Информационно-коммуникационные технологии», одна из которых посвящена работе с интерактивной доской. Рассматриваются типы, функции и принципы ИД, методики и приемы использования ИД на уроках по разным предметам, базовые инструменты и

функции программного обеспечения ИД, приёмы разработки собственных интерактивных уроков, ресурсы Интернет для ИД [Канаева 2011].

Чтобы эффективно применять на уроке все богатство возможностей интерактивной доски, учитель должен сам знать эти возможности. Для этого в сети Интернет создаются тематические сообщества педагогов; например, сайт interactiveboard.ru – это информационная площадка по теме «Интерактивная доска. Использование интерактивной доски учителем в школе». На нем сообщество учителей, которые используют в своей работе мультимедийные технологии, в частности интерактивную доску, могут познакомиться с опытом других педагогов, обсудить его и опубликовать свои разработки [Информационная площадка 2012].

На основании вышесказанного можно сделать следующие выводы.

1. Применение информационных технологий на уроках математики возможно на всех его этапах и происходит достаточно активно. Учителя совершенствуют свое профессиональное мастерство путем:
 - 1) накопления электронных дидактических и наглядных материалов («методическая копилка»), которые показывают пути применения ИКТ в обучении, причем часто учителя выкладывают для всеобщего использования в социальных сетях и на личных сайтах наиболее удачные примеры подобных материалов с рекомендациями по их использованию;
 - 2) оживленного диалога в сети Интернет с коллегами по проблемам применения ИКТ на уроках, обмена опытом и полезными ссылками на электронные дидактические материалы.
2. На уроках математики в школе применяются следующие виды информационных ресурсов и средств:
 - 1) специализированные программно-педагогические средства – на всех этапах урока, так как обычно в пакете предусмотрены разные средства (обучающие, тренировочные задачи и задания, тестирующие программы);
 - 2) мультимедийные презентации (чаще всего MS Power Point) – для демонстрации нового материала и отработки умений и навыков (тренировочные мини-тесты). Это самый популярный вид информационных технологий, который применяется учителями на уроках. Наибольшую методическую ценность представляют презентации, широко использующие анимацию, звук, спецэффекты;
 - 3) табличный процессор (чаще всего MS Excel) – для демонстрации нового материала, тестирования, исследовательской работы. Наиболее благоприятные темы для его использования – это изучение графиков функций, решения уравнений и их систем графическим способом, знакомство с таблицами и диаграммами;
 - 4) системы для автоматизации математических расчетов (MathCAD, MatLAB, Maple, Mathematica и т.д.), использующиеся реже и в основном для индивидуальных творческих проектов, хотя также могут применяться для наглядной демонстрации нового материала;
 - 5) on-line документы, Web-страницы и социальные сервисы, которые только приобретают популярность среди учителей. Они применяются на уроках (показ демонстрационных материалов ЕГЭ, заданий, выполненных в технологии Web 2.0 и т.п.), а также для коллективной творческой работы, для разработки и обеспечения детей учебными материалами и ссылками на них, для обмена опытом.
3. Наибольший педагогический эффект дает комплексное применение информационных технологий в учебном процессе.

4. На уроках математики в демонстрационном режиме могут применяться мультимедийные системы, состоящие из компьютера, проектора и интерактивной доски; в режиме индивидуальной работы используется компьютерный класс.
5. Применение возможностей ИД позволяет повысить эффективность и качество процесса преподавания математики за счет того, что:
 - 1) не накладывает ограничения на используемый комплекс программной поддержки учебного процесса, дополняя его набором инструментов, входящих в состав программного обеспечения информационной доски;
 - 2) делает процесс обучения интересным и творческим, обеспечивает устойчивую мотивацию у обучаемых к получению знаний, ускоряет темп усвоения нового материала и проведения экспресс-тестирования за счет красочного, наглядного представления учебной информации, динамичного использования самых разнообразных ресурсов;
 - 3) по сравнению с использованием только проектора и компьютера не ограничивает учителя во взаимодействии с аудиторией (учитель не сосредоточен на управлении компьютером с помощью мыши и клавиатуры и работает так, как с обычной доской);
 - 4) позволяет сохранять проведенные уроки и использовать их для анализа, обмена опытом, а также для повторения и работы с отстающими учащимися;
 - 5) стимулирует преподавателей на поиск новых форм обучения и профессиональный рост.
6. Школьная практическая работа показывает, что в преподавании любой темы по математике возможно применение ИД, которая делает доступным достаточно сложный материал более широкому кругу учащихся. Наибольший эффект достигается:
 - 1) при работе с различным графическим материалом – схемами, чертежами, рисунками;
 - 2) изучении различных тем по стереометрии, поскольку арсенал ИД позволяет изучать объемное наглядное изображение различных фигур, вращать их, строить сечения и развертки;
 - 3) изучении графиков функций и решении систем уравнений графическим способом;
 - 4) изучении координатной плоскости, которая имеется в арсенале инструментов ИД, решении задач на построение точек, отрезков;
 - 5) отработке навыков устного счёта;
 - 6) отработке навыков работы с чертежными принадлежностями (циркуль, транспортир);
 - 7) организации игровых форм учебного процесса (математические игры, решение головоломок, ребусов, кроссвордов);
 - 8) работе с демоверсиями КИМ ИГА и ЕГЭ, имеющимися в сети Интернет в режиме фронтальной, групповой и индивидуальной работы, когда один учащийся работает у доски, выделяя ответы, а затем все вместе проверяют их правильность.

Библиографический список

Вяткина И.С. Информационные технологии в преподавании математики // Актуальные проблемы обучения информатике в высшей и средней школе: материалы Всеросс. науч.-практической конф. Новосибирск: ООО «Немо-Пресс», 2011. С. 44–48.

Григорьев С.Г., Гриншкун В.В. Информатизация образования. Фундаментальные основы: учебник для пед. вузов и системы повышения квалификации педагогов. М.: МГПУ, 2005. 230с.

Гой Е.И. Информационные технологии и их применение на уроках математики. URL: [http:// goi.edu54.ru/ DswMedia/ informatikanamatematike.pdf](http://goi.edu54.ru/DswMedia/informatikanamatematike.pdf) (дата обращения: 17.07.2012).

Еремеева М.В. Кроссворд по математике, 5 класс, таблица Excel. URL: http://matema.ucoz.ru/load/matematika_5_klass/krossvord_po_matematike_5_tablica_excel/2-1-109 (дата обращения: 16.07.2012).

Еремеева М.В. Устный счет на уроках математики в 5 классе. URL: http://matema.ucoz.ru/load/matematika_5_klass/ustnyi_schet_excel/2-1-108 (дата обращения: 16.07.2012).

Зубкова Л.А. К вопросу об использовании интерактивной доски на уроках. URL: <http://interactiveboard.ru/load/0-0-0312-20> (дата обращения: 17.07.2012).

Информационная площадка по теме «Интерактивная доска. Использование интерактивной доски учителем в школе» [Сайт]. URL: interactiveboard.ru (дата обращения: 17.07.2012).

Канаева Н.Ю. Новые информационные технологии (работа с интерактивной доской). Дополнительная профессиональная образовательная программа (повышения квалификации) тьюторов: учебная рабочая программа. Петрозаводск, 2011. 13 с. URL: <http://ipk.karelia.ru/progr/ratelist> (дата обращения: 18.07.2012).

Кочуркина О.В. Применение информационных технологий на уроках математики. URL: <http://nsportal.ru/shkola/algebra/library/primeneniye-informacionnyh-tehnologiy-na-urokakh-matematiki> (дата обращения: 16.07.2012).

Крец С.В. Использование информационных технологий в преподавании математики. URL: <http://festival.1september.ru/articles/529559> (дата обращения: 16.07.2012).

Мансырева Л.С. Интерактивная доска на уроках математики. URL: <http://interaktiveboard.ru/load/4-1-0-172> (дата обращения: 16.07.2012).

Мартиросян Л.П. Методические рекомендации по использованию информационных технологий на уроках математики в 6 классе. 2-е изд. М.: ИИО РАО, 2010. 44 с. URL: http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/n_m_liter/mart_metod_6/?menu=false (дата обращения: 17.07.2012).

Моренкова Н.Ю. Квалификационная работа по теме «Применение элементов информационных технологий в преподавании математики». URL: http://nsportal.ru/sites/default/files/2012/5/primeneniye_elementov_informacionnyh_tehnologiy_v_prepodavanii_matematiki.doc (дата обращения: 16.07.2012).

Морозова Н.М. Применение программы «Живая математика» в ученических проектах // Электронный журнал. 2012. №15. URL: http://www.erono.ru/art/?SECTION_ID=193&ELEMENT_ID=1428 (дата обращения: 17.07.2012).

Образование Костромской области // Использование информационных технологий на уроках математики. URL: <http://www.koipkro.kostroma.ru/Sharya/shool3/DocLib6/Forms/AllItems.aspx> (дата обращения: 16.07.2012).

Персональный сайт Каратановой М.Н. [Сайт]. URL: <http://karmanform.ucoz.ru>. (дата обращения: 17.07.2012).

Полуэктова С.В. Использование интерактивной доски на уроках математики. URL: http://www.gimnasiya.ru/view_html.php?vid=116&p=mpexpr (дата обращения: 17.07.2012).

Сайт учителя математики Савченко Е.М. [Сайт]. URL: <http://ie-savchen.ucoz.ru>. (дата обращения: 16.07.2012).

Сайт издательства ИС «Образовательные программы» [Сайт]. URL: <http://obr.ic.ru/catalog.jsp?top=3> (дата обращения: 17.07.2012).

Сайт издательства «Дрофа» [Сайт]. URL: <http://www.drofa.ru/cat/cat24.htm> (дата обращения: 17.07.2012).

Сайт издательства «Физикон» [Сайт]. URL: <http://ndce.edu.ru> (дата обращения: 17.07.2012).

Селезнева И. Ю. Использование информационно коммуникационных технологий при изучении алгебры и начал анализа. URL: <http://www.slideshare.net/ivan-gav9/ss-7794466> (дата обращения: 17.07.2012).

Сорокина Н.Н. Использование информационных технологий в преподавании математики. URL: http://ggaliba.ucoz.ru/publ/stati_sorokinoj_n_n/ispolzovanie_informacionnykh_tekhnologij_v_prepodavanii_matematiki/3-1-0-3 (дата обращения: 16.07.2012).

Степаненко Е.В., Черкасов А.О. Методическая разработка урока математики в 6-м классе с использованием Internet-технологий и социальных сервисов Web 2.0 по теме «Этот удивительный мир геометрии». URL: <http://festival.1september.ru/articles/538638/> (дата обращения: 17.07.2012).

Факеева М.И. Использование сервисов Web 2.0 в работе учителя предметника // Социальные сервисы WEB 2.0 в образовании: опыт, проблемы, перспективы: материалы II интернет-конференции. URL: http://internet-konfweb202011.blogspot.com/2012/02/web-20_22.html (дата обращения: 17.07.2012).

Чеботарева Л.А. Информационные технологии в преподавании математики. URL: <http://www.rusedu.info/Article790.html> (дата обращения: 16.07.2012).

Шишкина Т.В. Делители и кратные. URL: <http://tatianashishkina.ucoz.ru/load/uroki/3> (дата обращения: 16.07.2012).

Шишкина Т.В. Интерактивные математические диктанты (тесты) «Натуральные числа и действия с ними». URL: <http://tatianashishkina.ucoz.ru/load/uroki/3> (дата обращения: 16.07.2012).

Шимарева О.И. Применение информационных технологий в преподавании математики: из опыта работы. URL: <http://www.profistart.ru/ps/blog/19445.html> (дата обращения: 16.07.2012).

Школьный портал // Взаимосвязь математики и информатики. URL: <http://www.tulaschool.ru/img/var/file148.doc> (дата обращения: 17.07.2012).