

**Бидайбеков Е.Ы.<sup>1</sup>, Гриншкун В.В.<sup>2</sup>, Камалова Г.Б.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Казахский национальный педагогический университет им. Абая, Алматы, Казахстан

<sup>2</sup>Московский городской педагогический университет, Москва, Россия

## **К ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЕЙ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СРЕДСТВ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ДЛЯ ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ**

### **АННОТАЦИЯ**

*В статье обсуждаются преимущества использования современных средств информатизации математического образования. Рассматриваются аспекты подготовки педагогов к эффективному использованию таких средств в рамках профильного обучения математике школьников.*

### **КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА**

*Профильное обучение, математика, информатизация образования, подготовка учителей.*

**Bidaibekov Y.Y.<sup>1</sup>, Grinshkun V.V.<sup>2</sup>, Kamalova G.B.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Kazakh National pedagogical university named after Abai, Almaty, Kazakhstan

<sup>2</sup>Moscow city teacher training university, Moscow, Russian

## **FEATURES AND ADVANTAGES OF TRAINING TEACHERS TO USE MEANS OF INFORMATIZATION TO PROFILE TEACHING MATHEMATICS**

### **ABSTRACT**

*The usage advantages of modern means of informatization of mathematics education are discussed in the article. Aspects of training teachers to effective use of such means within the framework of profile teaching mathematics pupils are considered.*

### **KEYWORDS**

*Profile education, mathematics, informatization of education, training teachers*

Модель общеобразовательной школы с профильным обучением на старшей ступени предусматривает возможность разнообразных вариантов комбинаций учебных курсов, которые должны обеспечивать гибкую систему профильного обучения. Эта система должна включать в себя базовые общеобразовательные курсы (курсы, обязательные для всех учащихся во всех профилях обучения), профильные курсы (углублённые курсы старшей ступени школы), определяющие направленность каждого конкретного профиля обучения, элективные курсы (обязательные для посещения курсы по выбору учащихся, входящие в состав профиля обучения).

Математика среди школьных предметов занимает особое место. Она входит в число предметов, обязательных для всех общеобразовательных учреждений, дающих основное и среднее (полное) общее образование. Изучение ее в средней школе является обязательным для профилей любого направления.

Использование средств информатизации в профильном обучении математике на старшей ступени общего образования занимает особое место, поскольку информационная компонента становится ведущей составляющей технологической подготовки человека, в какой бы сфере деятельности ему ни пришлось работать в будущем. Отсюда еще и возможная ориентация элективных курсов по математике на практическую деятельность в различных сферах с использованием информационно-коммуникационных технологий.

Положительные аспекты использования средств информатизации в процессе обучения элективным курсам несомненны. Они позволяют успешно реализовать на практике индивидуализацию обучения, дать каждому учащемуся интеллектуальную нагрузку, соразмерную его способностям, более полно удовлетворить его познавательные и жизненные интересы. Более того, дидактический потенциал информационно-коммуникационных технологий дает возможность учащимся в интерактивном режиме самостоятельно извлекать информацию об интересующих их вопросах, способствуют интеллектуальному развитию, позволяют осваивать

различные способы анализа информации и конструирования сообщения, способы совместной деятельности, дает возможность учащимся развивать критическое мышление, социально адаптироваться к жизни и деятельности в информационном обществе. Учителю же активное использование средств информатизации позволяет обеспечить гибкость управления учебным процессом, расширяет возможность предъявления учебной информации.

Анализ образовательных программ подготовки будущих учителей математики, изучение опыта работы учителей математики, анализ учебно-методической литературы по математике показывают, что на данный момент проблема использования компьютерных технологий при организации и проведении элективных курсов по математике в школах до конца не решена. Нет достаточной ясности в отборе содержания для различных профилей, отсутствует опыт проведения таких занятий, недостаточно учебно-методической литературы, нет подготовленных кадров.

Сложившаяся ситуация свидетельствует о необходимости совершенствования подготовки будущих учителей математики к профильному обучению в условиях информатизации образования.

При использовании соответствующих средств на уроках математики, очевидно, необходимо учитывать специфику алгебраического и геометрического материала.

Изложение и характер материала курса алгебры имеют преимущественно аналитический характер, отличаются достаточно высокой степенью абстракции, что во многом определяет трудности для его восприятия и усвоения учащимися. При обучении алгебре следует дорожить наглядностью, так как ее применение ограничено содержанием курса. Именно в наглядных методах организации учебно-познавательной деятельности находят широкое применение средства информатизации: использование графики, мультимедиа, манипулирование объектами на интерактивной доске и др. Необходимо использовать все возможности для показа изменения и зависимости величин, используя числовую ось, графики функций, геометрические иллюстрации.

Геометрия, в свою очередь, требует постоянного обращения к образам, особенно в начале знакомства с ней. Геометрические фигуры являются идеальными объектами. При их изучении в ряде случаев возможно предъявление реальных предметов в качестве моделей этих объектов. На их основе создаются образы и представления, на которые учащийся опирается, работая с понятием. Использование средств информатизации способствует решению задачи визуализации пространственных фигур, установлению свойств, взаимосвязей элементов объекта, взаимосвязей разных геометрических объектов, что эффективнее развивает пространственное мышление учащихся [2].

Независимо от организации обучения отработка навыков на уроках математики занимает до половины учебного времени. Очевидно, эффективность этого процесса связана с тем, насколько интересны для учащихся формы проведения актуализации опорных знаний и закрепляющих этапов уроков. Здесь использование средств информатизации предоставляет много возможностей: от использования различных видов представления заданий до варьирования форм проведения уроков и организации работы учащихся на уроке. Таким образом, средства информатизации оказывают влияние и на методы организации учебно-познавательной деятельности, и на методы ее стимулирования.

Так, например, с помощью программной среды GeoGebra [5], как и с помощью различных инструментальных математических пакетов, к числу которых относится и MathCad, могут быть созданы всевозможные интерактивные демонстрационные материалы. Они позволят активизировать внимание учащихся, иллюстрировать отдельные положения теории, освободят время преподавателя для разбора учебного материала, позволят наглядно распределить материал в структурно-логических схемах.

Использование их привносит в учебные занятия элементы новизны, предоставляя возможность педагогам сделать изучение материала более наглядным и проблемно-ориентированным, повышая интерес учащихся и вовлекая их в познавательную деятельность. Все это позволяет значительно повысить качество и эффективность учебного процесса, способствует успешному усвоению знаний учащимися и формированию у них соответствующих умений и навыков.

Говоря об использовании компьютерных математических пакетов, как при обучении студентов и школьников, так и при подготовке учителей математики, следует отметить, что предоставляя обширный набор инструментов для реализации графических, аналитических и численных методов решения математических задач на компьютере, многие из них с успехом применяются в образовании. Облегчая решение сложных вычислительных задач, они избавляют от проведения рутинных, но трудоемких и вследствие этого чреватых ошибками вычислений, тем самым, снимают психологический барьер при исследовании вычислительных задач и алгоритмов,

делая их интересными и достаточно простыми. Эффективность использования таких пакетов в учебном процессе несомненна, особенно в том случае, если объектом изучения является не сам способ выполнения вычислений, который часто приводит к нерациональному распределению времени между механическим выполнением расчетов и собственно изучением нового материала, отработкой приемов решения задач, творческой работой. Грамотное их применение в учебном процессе позволяет осуществить обучение на современном уровне, обеспечить повышение фундаментальности образования, содействовать подлинной интеграции процесса образования в республике и наиболее развитых западных странах, где подобные пакеты применяются уже давно.

Наиболее перспективным представляется использование их в качестве инструмента для моделирования решения вычислительных задач. Обладая обширным спектром встроенных функций для реализации вычислительных алгоритмов, они позволят обеспечить наглядную организацию вычислительной схемы, автоматизировать сам процесс вычислений при возможности быстрого варьирования исходных данных, получать результат в различных форматах представления чисел, а также, что особенно важно, обеспечить понимание существа используемых вычислительных методов и знание границ их применимости. Кроме того, использование компьютерных математических пакетов в обучении математическим дисциплинам будет способствовать усилению мотивации учения и формированию интереса к учебной работе, способствовать реализации основных дидактических принципов обучения, таких как принцип научности, доступности, проблемности, наглядности обучения, самостоятельности и активизации деятельности обучаемого, принцип опережающего обучения и др.

Кроме этого, хотелось отметить, что использование таких наиболее эффективных инструментов решения задач модернизации системы образования, как развитие информационной образовательной среды, распространение дистанционных образовательных технологий, внедрение системы электронного обучения, позволит повысить эффективность обучения математике, обеспечивая доступ к качественным образовательным ресурсам ведущих образовательных центров страны, привлекая ведущих специалистов, что особенно важно для отдаленных и труднодоступных школ. При этом освоение содержания предмета через разные организационные формы, включая телекоммуникационные консультации и форумы, будет способствовать развитию целого комплекса ученических компетенций: от ценностно-смысловых и учебно-познавательных до информационных и коммуникативных.

Учебно-методическое обеспечение программ дистанционного обучения математике должно включать комплекты видео-лекций по предмету, которые содержат учебный материал, представленный в разнообразных формах и, как правило, выходящий за рамки школьной программы, а также учебно-методические комплексы, материалы для подготовки к лабораторно-практическим занятиям, электронные задачки, тестирующие системы, анимационные модели и видео-эксперименты. Сетевая модель обучения предполагает использование удаленных ресурсов учебного заведения. Поэтому ценность таких видео-лекций состоит в том, что их изложение максимально приближено к реальной жизненной учебной ситуации, носит вполне доступный для понимания учащимися характер и сопровождается показом практической части, опытов, видеовставок, которые способствуют более глубокому пониманию и усвоению.

Применение сетевой модели обучения предполагает изменение организации учебного процесса, увеличение доли самостоятельной работы учащихся, в том числе работы с электронными образовательными ресурсами, а также изменение роли учителя, использующего при проведении занятий современные образовательные и информационно-коммуникационные технологии.

Основным преимуществом подобной организации обучения математике с использованием дистанционных технологий становится возможность построения индивидуальной образовательной траектории, что является необходимым условием успеха при работе с одаренными детьми. Именно к таким ученикам, которые обнаруживают склонность к теоретической деятельности, имеет смысл обратить некоторые избранные математические курсы, представляющие в наиболее явной и чистой форме суть науки как таковой. При этом не исключается возможность организации подобных курсов и для всего класса.

Среди документов, юридически закрепляющих и определяющих возможность вести образовательный процесс, используя технологии дистанционного обучения с выдачей соответствующих документов об образовании, ключевым являются «Правила организации учебного процесса по дистанционным образовательным технологиям», утвержденные постановлением Правительства РК за №112 от 19 января 2012 года [6].

Таким образом, современные информационно-коммуникационные и образовательные технологии способны не только повысить качество и эффективность обучения математике, но и активно включаться в его организацию, создавать равные условия доступа к качественному

образованию учащихся из различных населенных пунктов, в том числе труднодоступных и отдаленных, имеющих различную образовательную инфраструктуру и кадровый потенциал.

Несмотря на интенсивное изучение проблемы подготовки будущих учителей математики в условиях университетского образования, проблема их подготовки к профильному обучению старшеклассников остается все еще недостаточно исследованной.

Использование средств информационно-коммуникационных технологий в обучении оказывает реальное положительное влияние на интенсификацию труда педагогов, а также на эффективность обучения школьников. В то же время любой опытный учитель подтвердит, что на фоне достаточно частого положительного эффекта от внедрения информационных и коммуникационных технологий, во многих случаях использование средств информатизации никак не сказывается на повышении эффективности обучения школьников, а в некоторых случаях такое использование имеет негативный эффект. Очевидно, что обучение корректному, оправданному и уместному использованию подобных средств в обучении, в том числе профильном, должно войти в содержание подготовки педагогов, в том числе и будущих учителей математики, в области информатизации образования.

Использование информационных и коммуникационных технологий будет оправданным и приведет к повышению эффективности обучения в том случае, если такое использование будет отвечать конкретным потребностям системы образования, если обучение в полном объеме без использования соответствующих средств информатизации невозможно или затруднительно. Очевидно, что в систему подготовки педагогов должно войти знакомство с несколькими группами таких потребностей, определяемых, как в отношении собственно учебного процесса, так и в отношении других сфер деятельности педагогов [1, 4].

Раскрывая особенности реализации возможностей средств информатизации в процессе обучения математике, можно обозначить основные направления подготовки будущих учителей математики в области обоснованного и эффективного использования таких средств в профессионально-педагогической деятельности. Прежде всего, необходимо обратить внимание будущих учителей математики на педагогическую целесообразность использования средств информатизации в обучении математике.

Подобная педагогическая целесообразность обосновывается, в основном, визуализацией учебной информации. В традиционной методике обучения математике восприятие неподвижных изображений геометрических фигур в виде рисунков и чертежей, графиков функций, геометрических интерпретаций различных математических закономерностей, а также их моделей не обеспечивает в должной мере понимания сути изучаемого объекта или процесса, формирования пространственных представлений. Так, учащиеся не представляют изменения формы фигуры по имеющемуся статическому чертежу, не могут точно вообразить себе изменяющуюся фигуру, так как традиционными средствами невозможно показать в динамике изменение модели или изображения. При динамическом представлении различных геометрических чертежей или графиков, диаграмм учащийся получает возможность в одном и том же зрительном поле, на одном и том же экране последовательно или одновременно показывать развитие процессов или явлений и, кроме того, абстрактные модели – текст, формулы, графики, анимации и т.д. Динамическое представление учебной информации средствами информатизации обеспечивает не только наглядно-образное, но и абстрактное восприятие.

Компьютерная визуализация изучаемого материала является одним из способов повышения эффективности обучения школьников и развития их учебных способностей.

Теперь несколько слов об электронном учебно-методическом комплексе и особенностях его использования в обучении математике [3]. Использование средств информационных и коммуникационных технологий в процессе обучения позволяет:

- активизировать учебную деятельность учащихся, повышая их мотивацию в условиях наглядного представления учебного материала на экране, использования аудиовизуальных возможностей, предоставления учащимся возможности управления различными объектами;
- автоматизировать контроль усвоенного материала;
- а также, что немаловажно, позволяет придать учебному процессу целенаправленный лично ориентированный характер за счет обеспечения интерактивного диалога;
- сформировать индивидуальную траекторию обучения для каждого учащегося, используя возможность автоматизированного подбора различных вариантов учебных заданий и оказания оперативной помощи в условиях незамедлительной обратной связи;
- развивать у учащихся умения самостоятельной работы за счет возможности осуществления поиска учебной информации в глобальной и локальных сетях и т.д..

Все перечисленные выше возможности средств информационных и коммуникационных технологий в процессе обучения могут быть реализованы в современных многофункциональных электронных учебно-методических комплексах (ЭУМК). Электронный учебно-методический комплекс представляет собой многокомпонентную совокупность взаимосвязанных унифицированных электронных средств учебного и методического назначения.

Это программный мультимедиа продукт учебного назначения (учебное электронное издание), обеспечивающий непрерывность и полноту дидактического цикла процесса обучения посредством:

- предоставления учебной информации средствами технологий мультимедиа, гипермедиа, гипертекста;
- осуществления обратной связи с пользователем при интерактивном взаимодействии;
- автоматизации контроля результатов обучения и продвижения в учении;
- автоматизации процессов информационно-методического обеспечения учебно-воспитательного процесса, они органично вписываются в учебный процесс.
- В качестве компонентов ЭУМК могут выступать электронные учебно-методические средства, их компоненты и цифровые образовательные ресурсы, в том числе публикуемые в телекоммуникационных сетях:
- - адаптированные к психолого-возрастным особенностям обучаемых;
- содержащие систематизированный материал, но соответствующей научно-практической области знаний, обеспечивающие творческое и активное овладение учащимися знаниями, умениями и навыками в этой области;
- предоставляющие в распоряжение педагогов практическую методологию реализации учебного процесса с использованием Интернет.

Подобные многофункциональные, многокомпонентные электронные учебно-методические комплексы представляют собой практическую реализацию комплексного использования компонент электронных средств учебного назначения и нацелены на достижение максимальной дидактической эффективности процесса обучения.

Их использование в учебном процессе позволит:

- организовать разнообразные формы деятельности обучаемых по самостоятельному извлечению и представлению знаний;
- применять весь спектр возможностей современных информационных технологий в процессе выполнения разнообразных видов учебной деятельности, в том числе, таких как регистрация, сбор, хранение, обработка информации, интерактивный диалог, моделирование объектов, явлений, процессов, функционирование лабораторий (виртуальных, с удаленным доступом к реальному оборудованию) и др.;
- использовать в учебном процессе возможности технологий мультимедиа гипертекстовых и гипермедиа систем;
- диагностировать интеллектуальные возможности обучаемых, а также уровень их знаний, умений, навыков, уровень подготовки к конкретному занятию;
- управлять обучением, автоматизировать процессы контроля результатов учебной деятельности, тренировки, тестирования, генерировать задания в зависимости от интеллектуального уровня конкретного обучаемого, уровня его знаний, умений, навыков, особенностей его мотивации;
- создавать условия для осуществления самостоятельной учебной деятельности обучаемых, для самообучения, саморазвития, самосовершенствования, самообразования, самореализации;
- работать в современных телекоммуникационных средах, обеспечить управление информационными потоками.

Практическое использование электронных учебно-методических комплексов в учебном процессе педагогически целесообразно в силу следующих обстоятельств:

- по сравнению с традиционными «бумажными» информационными ресурсами ЭУМК содержат значительно большее количество информации (в том числе в аудио-, видео- или другой форме), которое обеспечивает новый уровень качества образования;
- электронные информационные ресурсы ЭУМК наполнены содержанием, которое наиболее эффективно может быть усвоено только с помощью данной информационной и телекоммуникационной технологии;
- информационные ресурсы ЭУМК позволяют педагогам достигать достаточно высокой относительной эффективности использования информационно-коммуникационных

средств в учебном процессе. Это означает, например, что время усвоения учебного материала, формирования определенных умений и навыков при использовании ЭУМК (без потери качества) меньше, чем с использованием традиционных методов обучения, а уровень усвоения учебного материала не ниже того, что достигается при помощи традиционных методов.

Электронный учебно-методический комплекс, применяемый в образовательном процессе должен содержать следующие дидактические функциональные блоки:

- организационно-методический;
- информационно-обучающий;
- идентификационно-контролирующий.

Исходя из вышеизложенного, можно отметить, что использование электронных учебно-методических комплексов в учебном процессе способствует оптимизации и интенсификации процесса обучения математике. Электронные учебно-методические комплексы будут полезны в условиях набирающей популярность дистанционной формы получения образования. В этой связи наибольший интерес представляют сетевые учебно-методические интерактивные комплексы с расширенными функциями интерактивности за счет использования сервисов Интернет.

Компьютерная система MathCAD в силу своей универсальности может выступать в качестве одного из основных средств создания электронных пособий, поскольку обладает не только вычислительными и визуальными возможностями, но также является языком программирования, удобным для пользователя.

ЭУМК, разработанные в MathCAD'e позволяя формировать у учащихся способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии, учитывая индивидуальные особенности учащихся, позволяет расширить круг решаемых задач за счет визуализации, прикладных возможностей системы MathCAD [3].

Таким образом, учитель должен усвоить, что применение средств информатизации в процессе изучения математики способствует формированию определенных знаний, умений, навыков в результате более интенсивного осуществления информационной деятельности, поддержке мотивации к применению таких средств в учебной деятельности путем предъявления заданий, требующих применения математических информационных систем, развитию наглядно-действенного, наглядно-образного, интуитивного, творческого, теоретического типов мышления, формированию эстетического восприятия математических объектов, развитию коммуникативных способностей обучаемых, выработке умений принимать оптимальное решение или варианты решений в сложной ситуации, развитию умений осуществлять экспериментальную деятельность, развитию пространственного воображения и пространственных представлений учащихся.

С учетом описанных в статье, а также целого ряда других важных факторов становится необходимым введение в содержание подготовки будущих учителей математики вопросов, способствующих формированию компетенций в области теории и методики обучения математике в старшей школе как теоретической и практической готовности будущего учителя к преподаванию математики в профильной школе на основе современных технологий обучения, способности к профессиональному росту и профессиональной мобильности в условиях информатизации общества.

## Литература

1. Бидайбеков Е.Ы., Камалова Г.Б., Киселева Е.А. Теоретико-методологические основы подготовки педагогов к использованию информационно-коммуникационных технологий в условиях электронного обучения. – Алматы: КазНПУ им. Абая, 2012. – 143с.
2. Бидайбеков Е.Ы., Гриншкун В.В., Бостанов Б.Г., Умбетбаев К.У., О разработке и использовании образовательного портала по геометрическому наследию Аль-Фараби в качестве средства информатизации обучения истории математики // Вестник Московского городского педагогического университета №4(34), Москва, 2015
3. Бидайбеков Е.Ы., Медеуов Е.У., Каскатаева Б.Р., Камалова Г.Б., Бостанов Б.Г. Использование информационно-коммуникационных технологий в математическом образовании. – Алматы: КазНПУ им. Абая, 2015. -143с.
4. Григорьев С.Г., Гриншкун В.В. Информатизация образования. Фундаментальные основы: учебник для студентов педагогических вузов и слушателей системы повышения квалификации педагогов. Томск: Изд-во «ТМЛ-Пресс», 2008. –286с.
5. Камалова Г.Б., Бостанов Б.Г., Умбетбаев К.У. Об использовании компьютерной программы Geogebra при обучении математическому наследию аль-Фараби // Мат-лы I Международной научно-практической конференции «Информатизация образования и методика электронного обучения - 2016». - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 27-30 сентября 2016. - С.199-204.
6. Правила организации учебного процесса по дистанционным образовательным технологиям / Утв. постановлением Правительства РК за №112 от 19 января 2012 года. – (<https://www.do.ektu.kz/laws/MONRK/p2.pdf>)

## Reference

1. Bidaibekov E.Y., Kamalova G.B., Kiseleva E.A. Teoretiko-metodologicheskie osnovy podgotovki pedagogov k ispol'zovaniju informacionno-kommunikacionnyh tehnologij v uslovijah jelektronnogo obuchenija. – Almaty: KazNPU im. Abaja, 2012. – 143s.
2. Bidaibekov E.Y., Grinshkun V.V., Bostanov B.G., Umbetbaev K.U., O razrabotke i ispol'zovanii obrazovatel'nogo portala po geometricheskomu naslediju Al'-Farabi v kachestve sredstva informatizacii obuchenija istorii matematiki // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta №4(34), Moskva, 2015
3. Bidaibekov E.Y., Medeuov E.U., Kaskataeva B.R., Kamalova G.B., Bostanov B.G. Ispol'zovanie informacionno-kommunikacionnyh tehnologij v matematicheskom obrazovanii. – Almaty: KazNPU im. Abaja, 2015. -143s.
4. Grigor'ev S.G., Grinshkun V.V. Informatizacija obrazovanija. Fundamental'nye osnovy: uchebnik dlja studentov pedagogicheskikh vuzov i slushatelej sistemy povyshenija kvalifikacii pedagogov. Tomsk: Izd-vo «TML-Press», 2008. –286s.
5. Kamalova G.B., Bostanov B.G., Umbetbaev K.U. Ob ispol'zovanii komp'juternoj programmy Geogebra pri obuchenii matematicheskomu naslediju al'-Farabi // Mat-ly I Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Informatizacija obrazovanija i metodika jelektronnogo obuchenija - 2016». - Krasnojarsk: Sib. feder. un-t, 27-30 sentjabrja 2016. - S.199-204.
6. Pravila organizacii uchebnogo processa po distancionnym obrazovatel'nym tehnologijam / Utv. postanovleniem Pravitel'stva RK za №112 ot 19 janvarja 2012 goda. – (<https://www.do.ektu.kz/laws/MONRK/p2.pdf>)

Поступила 11.10.2016

### Об авторах:

**Бидайбеков Есен Ыкласович**, д.п.н., профессор, заведующий кафедрой Информатики и информатизации образования Казахского национального педагогического университета имени Абая, email: esen\_bidaibekov@mail.ru;

**Гриншкун Вадим Валерьевич**, д.п.н., профессор, заведующий кафедрой информатизации образования Московского городского педагогического университета, email:vadim@grinshkun.ru;

**Камалова Гульдина Большевиковна**, д.п.н., профессор кафедры Информатики и информатизации образования Казахского национального педагогического университета имени Абая, email: g\_kamalova@mail.ru.