

УДК 37.015.31

**ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ПРИНЦИПЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ИХ ИНТЕРАКТИВНЫХ ВЕРСИЙ**

Грушевский Сергей Павлович,  
доктор пед.наук, канд.физ.-мат.наук, профессор,  
[spg@math.kubsu.ru](mailto:spg@math.kubsu.ru)

*Кубанский государственный университет,  
г.Краснодар, Россия*

Рассмотрены современные подходы к созданию принципиально новой учебной продукции с компьютерной поддержкой, обоснованы принципы создания новых учебных материалов на основе модели технологического учебника, приведены примеры локальных технологий обучения, а также учебных Интернет технологий.

Ключевые слова: УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ, ПОДХОДЫ И ПРИНЦИПЫ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УЧЕБНИК, ЛОКАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ, УЧЕБНЫЕ ИНТЕРНЕТ ТЕХНОЛОГИИ.

UDC 37.015.31

**THE APPROACHES TO THE CREATION OF TRAINING MATERIALS OF NEW GENERATION FOR PROFESSIONAL MATHEMATICAL EDUCATION AND PRINCIPLES OF DESIGNING THEIR INTERACTIVE VERSIONS**

Grushevsky Sergei Pavlovich,  
Doctor of Pedagogics, PhD in Physics and Mathematics, Professor

*Kuban State University, Krasnodar, Russia*

The modern approaches to the creation of entirely new educational products with computer support are considered, principles of creation of new training materials on the basis of model of the technological textbook are proved, examples of local learning technologies and also educational Internet technologies are given.

Keywords: TRAINING MATERIALS of NEW GENERATION, APPROACHES AND PRINCIPLES, TECHNOLOGICAL TEXTBOOK, LOCAL TECHNOLOGIES of TRAINING, EDUCATIONAL INTERNET TECHNOLOGIES.

Разработанная правительством РФ «Федеральная целевая программа развития образования на 2011–2015 годы» ориентирует педагогические коллективы вузов на обеспечение условий для инновационного развития системы высшего профессионального образования посредством создания учебных материалов нового поколения с компьютерной поддержкой, соответствующих современным педагогическим подходам и тенденциям развития компьютерного обучения. В связи с этим пересматриваются все стороны образовательного процесса, возникает необходимость изменения традиционных методических систем и, в частности, систем математического образования. Новые электронные ресурсы, комплексы и технологии в течение более десяти лет разрабатываются на факультете математики и компьютерных наук Кубанского государственного университета.

Следует отметить, что поступающая в настоящее время в систему образования программная продукция обычно отличается высоким технологическим качеством (в том числе электронные приложения к учебни-

кам), однако в методике представления учебного материала новшеств практически нет. По существу приложения – это оцифрованные прежние учебники, построенные по старым методическим схемам, с добавлением электронных иллюстраций. Эти учебники не учат, а лишь демонстрируют учебную информацию, поскольку обучающемуся предоставляют возможность лишь наблюдать за тем, как компьютер, иллюстрируя какую-либо закономерность, выполняет необходимые операции. Интерактивных технологий для самостоятельного освоения изучаемых теорий в тиражируемых учебниках по-прежнему нет. Другие виды учебной компьютерной продукции также построены на применении, в основном, трёх видов познавательной деятельности: чтении учебных текстов, просмотре динамических иллюстраций, где компьютер демонстрирует динамику явления или процесса (так называемые, электронные плакаты и лабораторные работы), выполнении компьютерных тестов.

Изложенное выше даёт основания для утверждения, что практика компьютеризации и информатизации образования, в том числе математического, показала *наличие противоречий между*:

- традиционными средствами учебно-методического обеспечения и потребностью в новых формах учебной продукции, интегрирующих содержание и инновационные образовательные технологии с компьютерной поддержкой;
- абсолютизацией типологии и структуры учебной литературы и потребностью практики в их инновационных формах с расширенными функциональными, информационными и дидактическими возможностями, необходимостью опоры на достижения педагогических наук и научно-технического прогресса, в частности, электронно-вычислительной техники;
- сложившейся практикой создания электронных учебников унифицированной структуры и потребностью в вариативных дидактических струк-

турах, включающих как традиционную книжную, так и специфическую компьютерную формы при доминирующей роли первой из них;

– традиционными подходами к профессиональной подготовке учителей и преподавателей вузов на основе функционирующих в системе образования учебных книг и потребностью в ориентации их практической деятельности на учебно-методические материалы нового поколения, отражающие инновационные процессы в педагогических науках и информатизацию педагогической практики;

– необходимостью усиления познавательной активности студентов и учащихся средствами компьютерного обучения, повышения воспитательного потенциала компьютерных технологий и недостаточной разработанностью методов и средств формирования интереса к обучению в компьютерной среде, отсутствием систем компьютерных технологий, нацеленных на повышение эффективности воспитательной работы среди учащейся молодежи;

– большими материальными и финансовыми затратами государства на обеспечение образовательных учреждений учебной литературой и современной вычислительной техникой и недостаточной эффективностью их применения вследствие неразвитости инновационного образовательного менеджмента и маркетинга с компьютерной поддержкой и неподготовленности педагогов-«предметников» к применению инновационной учебной продукции.

Устранение указанных противоречий возможно путём создания учебной литературы нового поколения, основанной на инновационных дидактических технологиях, в том числе компьютерных, что, в свою очередь, обеспечит условия для модернизации как системы общего образования, так и системы профессиональной подготовки специалистов.

В чем же состоят основные проблемы образования, на решение которых ориентированы создаваемые на факультете учебные материалы нового

поколения, в частности, новая модель учебника?

– Традиционные учебники и учебные пособия нейтральны к задачам учебного процесса, по существу, предъявляя только учебную информацию и игнорируя требования деятельностного обучения. Новая модель учебника содержит технологии компьютерной поддержки для организации продуктивной познавательной деятельности обучаемых, что существенно повышает мотивацию и качество обучения. Методическая часть представлена дидактическими блоками, где сочетаются основная учебная информация, способы ее изучения и углубления, самоконтроль и самооценка знаний, а также способы автоматизированного итогового и текущего контроля. Решается также проблема внутрипредметных и межпредметных связей, которые реализуются посредством блоков повторения.

– Единообразие типового учебника ограничивает возможность проявления индивидуальных учебных интересов, в новой модели материал дифференцирован по уровням сложности, чтобы позволить сделать выбор каждому.

– Учебные тексты традиционных учебников перегружены второстепенным и иллюстративным материалом. В модели учебника нового поколения содержание представлено крупными модулями, это обеспечивает целостное восприятие теории, генерализацию знаний, минимизацию объема учебника. Весь дополнительный, иллюстративный, практический материал вынесен в комплекс сопровождающих теорию дидактических блоков в электронное приложение.

– Традиционно учебники построены по принципу монографии, в новой же модели используется диалоговый стиль общения с обучаемым, например, предлагается составить задачу, найти алгоритм решения учебной проблемы, участвовать в компьютерной дидактической игре и т. д. При этом многообразие используемых форм и средств обучения позволяет апеллировать не только к интеллекту, но и к чувствам обучающихся.

– Известно, что в действующих учебниках для общего образования отсутствует методическая «стыковка» двух ступеней «школа – вуз», этот разрыв особенно труден для первокурсников. В новую модель включены блоки повторения, проблемные, дополнительные, расширяющие рамки стандартной программы. Благодаря такому подходу учебник закладывает основу работы с дополнительной литературой, а сам он в совокупности с электронным сопровождением приобретает свойства открытой системы.

Однако создание целостных учебников – это пока трудно решаемая проблема не только вследствие её масштабности, но и, главным образом, вследствие отсутствия реальных перспектив их последующего внедрения, так как принятая в РФ система внедрения учебников в практику образования дорогостоящая, субъективизирована и монополизирована. Поэтому мы идём по пути подготовки отдельных видов учебных материалов на основе модели учебника (назван технологическим, поскольку 80% его объёма занимают технологии обучения), конструирование которого опирается на комплекс подходов:

- *гносеологический*, требующий интерпретации изучаемых научных теорий в соответствии с этапами научного познания;
- *системный*, детерминирующий необходимость посредством новых дидактических технологий обеспечивать условия для формирования знаний в соответствии со структурой научных теорий, т.е. системных знаний;
- *компетентностный*, определяющий целевые ориентиры подготовки специалистов, реализация которых должна обеспечить выпускникам вузов востребованность и значимость полученных знаний вне сферы образования, а, следовательно, конкурентоспособность на мировом рынке труда;
- *герменевтический*, нацеливающий на включение в технологии обучения приёмов структурирования дефиниций фундаментальных научных понятий на основе междисциплинарной интеграции, что создаёт условия для решения проблем понимания диалектики математического знания;

- *технологический*, определяющий способы построения практических предметных материалов на основе принципов деятельностного обучения и моделей инновационной компьютерной дидактики;
- *лично-ориентированный*, нацеливающий на обеспечение условий для развития интеллектуальных способностей и личностных качеств обучающихся, формирования метазнаний и обогащения их ментального опыта;
- *интерактивный*, ориентирующий на создание компьютерной поддержки учебного процесса с использованием современных программных сред и инструментальных оболочек.

Если большинство из указанных подходов достаточно отражены в научно-педагогической литературе, то герменевтический подход требует краткого пояснения. Известно, что реформирование образования кроме позитивных эффектов привело также к разрастанию «пропасти» в учебных программах и содержании курсов общего и высшего ступеней образования, о чём свидетельствует, например, совершенно неприемлемый уровень начальной математической подготовки студентов, поступивших в 2011 году на первые курсы вузов. Поэтому назрела необходимость создания интегративных учебных курсов, которые бы вошли в методическое обеспечение математического образования на ступенях профильного обучения (старшая школа), довузовской подготовки (обучение абитуриентов) и профессионального образования (на стадии введения к основным курсам). Исследование этой проблемы, проведённое в КубГУ, выявило причину указанной неблагоприятной тенденции в сложности адаптационных процессов, с которыми сталкиваются студенты первого курса. Адаптация к новым условиям обучения – это сложный процесс включения студентов в новую образовательную среду, что требует их дидактической адаптации к изучению конкретных дисциплин.

При этом были выявлены некоторые частные аспекты указанной адаптации, среди которых большое значение имеет проблема освоения

обучающимися дефиниций ключевых математических понятий, которые бывают очень сложно структурированы и потому труднодоступными пониманию. Приведём пример. Однажды на практическом занятии студентов пятого курса физико-технического факультета КубГУ преподаватель, зачитав одно из математических определений сложной конструкции из учебника для восьмого класса, попросил студентов повторить его или пересказать. Не было ни одной успешной попытки. Налицо неудачная авторская трансформация научного текста в учебный текст. Поэтому проблемы трансформации, методики освоения, в конечном счёте, толкования учебных текстов мы считаем актуальными. Философским основанием решения этих проблем, на наш взгляд, должен быть герменевтический подход.

Термин “герменевтика” (греч. *ermineutike*, от *ermineo* – “разъясняю, истолковываю”) употребляется в двух смыслах как 1) искусство интерпретации текстов и других культурных парадигм; 2) наука о возможностях этого истолкования. Герменевтика – искусство и теория истолкования текстов – одно из основных направлений современной философии. В современной интерпретации предметом герменевтики становятся понимание и истолкование как способ освоения человеческого опыта, в том числе в области естественных и точных наук. В этом суть герменевтического подхода. Дидактике, в том числе компьютерной, близки ряд концепций «герменевтической логики», согласно которым сфера логического включает как дискурсивные (лат. *discursus* – рассуждение), так и символьные формы выражения смысла, поскольку предметом логики становятся, наряду с понятиями и суждениями, также и символы, что очень близко математике.

В связи с дидактической трактовкой герменевтического подхода в КубГУ под руководством профессора А.И. Архиповой разработан способ конструирования сложных дефиниций научных понятий. На примере из курса математики показана реализация идеи «герменевтического круга»,

осуществляемой по схеме «от общего к частному, а затем от частного к общему», с применением компьютерной программы «Учком» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ 2012.610691, программирование Р.И. Золотарёв, математическое содержание А.Г. Шевляк).

Указанные подходы являются базовым фундаментом, на котором проектируются и создаются на факультете математики и компьютерных технологий инновационные дидактические материалы разной структуры и уровня обобщения с компьютерной поддержкой. Типология этих материалов включает:

- проекты электронных приложений к учебникам математики традиционной (печатной) формы;
- электронные учебники для дистанционного обучения без твёрдой копии;
  - учебно-информационные комплексы, интегрирующие учебную информацию и интерактивные технологии её освоения;
- учебно-методические комплексы, добавляющие к предыдущему типу комплексов методическую компоненту;
- системные технологии обучения, представляющие собой замкнутый дидактический цикл – учебная информация, интерактивные технологии обучения, методическая и диагностическая компоненты;
- тематические электронные презентации с включением интерактивной составляющей на основе объектно-ориентированного языка программирования Visual Basic;
- предметные тематические проекты, как результат проектной деятельности студентов и преподавателей, нацеленной на реализацию комплекса образовательных задач, в том числе и воспитательных;
- фрагменты учебников нового типа, построенных на модели технологического учебника с технологиями инновационной компьютерной дидактики;



– локальные интерактивные технологии компьютерного обучения, призванные решать частные дидактические задачи в отличие от системных технологий, по существу представляющих целостные методические системы.

Отметим особенности создаваемых на факультете учебных материалов. Создавая новые модели учебной литературы с компьютерной поддержкой, мы руководствовались тем, что главным в учебном материале должно быть не только содержательное наполнение, но и та работа, которая может быть с этим текстом проделана. Поэтому, при разработке электронных учебных материалов нового поколения была поставлена задача – обеспечить их максимальную технологичность. Примером решения этой задачи является новая модель учебной продукции, представляющей единый комплекс: книга + компьютер или комплект «учебник + компьютер» (сокращённо «учком»). По существу это новый вид компьютерных учебных материалов, который может быть успешно реализован с применением планшетных компьютеров.

Совмещение книги и портативного компьютера создаёт условия для эффективной самостоятельной работы ученика и студента по освоению предметного содержания, для применения инновационных дидактических технологий, в том числе компьютерных, для приведения знаний в систему, для автоматизированной проверки правильности и полноты полученных знаний; для формирования опыта использования знаний и умений в различных ситуациях, т.е. для освоения разных видов и способов деятельности. Практические варианты подобной структуры разработаны по некоторым темам учебного курса математики (темы «Производная и её приложения», «Первообразная и неопределённый интеграл» и др.).

Таким образом, учебные материалы нового поколения должны интегрировать три составляющие: учебную информацию, дидактические инновации, новые информационные технологии и строиться по формуле: «информация + инновационная дидактика + компьютер». В частности, ес-

ли иметь в виду основную учебную книгу, учебник, то в традиционных учебниках присутствует одна составляющая – информация, в электронных – две: информация + компьютер. Поэтому необходимы структурные изменения учебника: трехкомпонентная традиционная структура классического учебника (параграфы, вопросы, упражнения) должна быть заменена многокомпонентной, позволяющей включить в учебник новые технологии обучения и их интерактивные компьютерные версии. Модель такого учебника разработана в Кубанском университете, а на факультете математики и компьютерных технологий созданы учебные материалы разных типов на основе этой модели для учебных курсов как профессионального, так и общего образования.

Центральное место в структуре нового учебника, как указано выше, занимают технологии обучения, представляемые как в печатной, так и в компьютерной интерактивной формах. Новая модель была создана для решения проблем модернизации системы образования. Как известно, реформирование образования не сопровождалось изменениями структуры учебников. Исторически сформировался стереотип построения учебников: параграфы, вопросы, упражнения. Такой консерватизм тормозит развитие теории и практики создания учебных материалов, поэтому их традиционная форма стала не соответствовать новым требованиям, вызванным глобальной информатизацией общества.

В первой структурной части модели дается краткое изложение учебного материала – параграфы учебника, во второй – дидактические блоки, с помощью которых обучающиеся изучают теорию, выполняют эксперименты, повторяют, решают задачи и т. д. Блоки учебника имеют как традиционные (печатные) формы, так и интерактивные, которые создаются на основе современных программных средств. Эти интерактивные версии стали широко применяться и в других видах учебных материалов

нового поколения и получили название «локальные технологии обучения».

Приведём примеры этих технологий:

– *самоподготовка и самопроверка*. Нацелены на освоение теоретического материала посредством аналитических приёмов работы с учебными текстами (выделить главное, сформулировать тезисы, подготовить аннотацию, выявить причинно-следственные связи, преобразовать текст в таблицу, построить логическую схему, выполнить соотнесение, вставить слова, записать ключевые слова, выявить главную проблему, собрать мозаику, научиться быстрому (семантическому) чтению, соотнести текст и рисунок, заполнить кроссворд и т.д.);

– *повторение*. Реализуют внутрипредметные связи, актуализируя реперные знания;

– *дополнительный материал*. Содержат сведения из истории науки и техники, а также справочную информацию, ссылки на литературу или Интернет источники;

– *решите и составьте задачу*. Приводят решения типовых задач, предлагают самостоятельно составить задачи по образцу или рисунку, для чего используются структурно-логические схемы, опорные конспекты, экспресс-приемы и др.;

– *поиск алгоритма*. На основе конкретного примера предлагают выявить алгоритм решения задач соответствующего типа;

– *решите проблему*. Предлагают план вывода формул, обоснования закономерностей или обобщений, на основе которых обучаемые самостоятельно реализуют задачу;

– *знания в систему*. Систематизация знаний проводится с помощью структурно-логических схем, таблиц, задач и других приемов.

– *компьютерные дидактические игры*. Имеют предметно-тематическую направленность и нацелены на формирование мотивации к изучению предмета; – *перфокарта*. Приводится задача, допускающая пошаговое ре-

шение, используется автоматизированная проверка ответов. Программа выполнена в среде Flash;

– *фасетный тест*. Интегрирует типовые задачи по всей теме, которые конструируются из отдельных элементов теста и распределены в три группы сложности. Предусмотрена автоматизированная проверка;

– *установление последовательности*. Излагает пошаговый алгоритм решения сложной задачи, но шаги в нём «перепутаны», предлагает найти правильную последовательность действий;

– *интеллектуальная лабильность*. Состоит из 40 заданий, сформулированных в соответствии с выбранной факторизацией. Например, формулы – осведомлённость, графики – символизация, дефиниции понятий, применение законов, моделирование и т.д. (всего 8 факторов). Допускается изменение темпа предъявления заданий;

– *учебная мозаика*. Реализует систематизацию и обобщение знаний в объёме крупной темы или раздела. Включает 32 ячейки с заданиями по изученной теории, используются сопоставления признаков и свойств элементов теории, их интеграция, абстрактные модели и др.;

– *учебные эстафеты задач, чисел, параметров*. Предусмотрена передача ответов предыдущей задачи в массив данных последующей задачи, поэтому цепочка задач имеет один ответ;

– *словарь знаний*. Учебная Интернет технология освоения дефиниций понятий, правил, определений, свойств объектов изучения и т.д.;

– *поле знаний*. Учебная Интернет технология с факторизацией знаний, программа демонстрирует диаграмму, отражающую знания в пределах выбранных факторов (это «поле знаний»);

– *матрица знаний*. Учебная Интернет технология обобщения знаний в масштабе изученной темы, методика разработки содержания аналогична технологии «Учебная мозаика», но иное программное исполнение;

– *пробелы в знаниях*. Учебная Интернет технология, по способу составле-

ния заданий аналогична «Перфокарте», но с другим интерфейсом и программным исполнением;

– *формула знаний*. Учебная Интернет технология, реализующая межпредметную связь алгебры логики с курсом математики. Выполняет пропедевтическую функцию, демонстрирует образование структуры математических понятий, правил, определений.

Для всех учебных Интернет технологий возможны создания локальной и сетевой версий, а также выполнения с сохранением результата в on-line режиме на сайте «Сила знаний» (<http://ya-znau.ru>);

На каких же принципах базируется конструирование электронных учебных материалов нового поколения для математического образования на основе технологий инновационной компьютерной дидактики?

1. Включение в учебный процесс такого эффективного средства обучения как компьютер создаёт условия автоматизации управления учебной деятельностью, повышения её эффективности. Однако при этом мы считаем, что компьютер не должен вытеснять классическую печатную форму учебной литературы, в том числе учебник, что привело бы к утрате целого культурно-исторического слоя, связанного с книгой, резкому снижению грамотности, поскольку умственная работа с электронными текстами строится на иных принципах, чем работа с книгой (эта неблагоприятная тенденция уже отчётливо проявляется, например, в комментариях и блогах Интернет). В этом наша принципиальная позиция и *принцип сохранения книги*, как важнейшей социально-исторической ценности.

2. В создаваемом новом методическом обеспечении математического образования мы исключает жёсткие рекомендации его использования, чтобы не лишит преподавателя и студента творческого начала в профессиональной и учебной деятельности. Эта позиция отражена в *принципе педагогической свободы*.

3. Мы не одобряем тенденцию «закачивания» в компьютер оцифрованных учебных пособий и превращение компьютеров в примитивных

электронных «читалок», а считаем, что основная учебная информация должна сохранить книжную форму, а всё методическое и дидактическое сопровождения размещены в компьютере в интерактивных версиях для самостоятельного освоения учебных теорий студентами и учащимися. В этом *принцип максимальной интерактивности учебных материалов нового поколения.*

4. Применение новых учебных материалов существенно изменяет роль преподавателя, превращая его из транслятора научных теорий в организатора управления образовательного процесса. В этом состоит *принцип творческой роли преподавателя в компьютерном обучении.*

5. Реализация системного подхода возможна, по нашему мнению, на основе *принципа ведущей роли теоретических знаний.* Принцип предполагает разработку и применение учебных компьютерных технологий, соответствующих моделям системных знаний.

6. *Принцип методической инверсии и итерации* реализован в учебных материалах нового поколения посредством многократной трансформации формы представления одного и того же смыслового фрагмента содержания (многочисленные приёмы работы с текстом). Реализация этого принципа детерминирует избыточность дидактических форм, представляющих одни и те же содержательные смыслы.

7. *Принцип коммуникативности* реализуется посредством использования информации из глобальной компьютерной сети, а также интерактивных учебных и контролирующих Интернет технологий.

8. *Принцип обратной связи с профессиональным сообществом* реализуется в ходе консультативной работы авторов учебной продукции в сети Интернет, например, посредством трёх сайтов журнала «Школьные годы» (<http://icdau.ru>, <http://ya-znau.ru>, [школьные годы.рф](http://школьные_годы.рф)).

9. *Принцип прозрачности гипертекстовой навигации* состоит в требовании чёткой ориентации в многоуровневой структуре учебного материала. Поэтому число переходов в гипертексте не должно превышать трёх-

четырёх. Например, в программе «Учком» с этой целью использована схема визуального представления структуры – навигационная карта.

10. *Принцип открытой образовательной системы* открывает дорогу для творческого поиска каждого преподавателя и студента в пространстве инновационной компьютерной дидактики, модели и технологии которой становятся инструментом индивидуальной творческой деятельности.

11. Реализация *принципа динамического развития* создаёт условия для перманентного совершенствования и пополнения арсенала учебных материалов нового поколения по мере создания нового компьютерного инструментария. Так, в связи с внедрением в учебные заведения планшетных компьютеров возникла необходимость поиска новых программистских решений, соответствующих их операционным системам.

Таким образом, благодаря реализации указанных подходов и принципов создаваемые учебные материалы выполняют функции аккумуляторов содержания образования и организаторов процесса его активного освоения посредством традиционных и новых информационных технологий.

### Литература

1. А.Л. Андреев Инновационный путь развития России в контексте глобального пространства образования. // Вестник Российской Академии наук, 2010. — Т. 80. — № 2.
2. И.А. Зимняя Ключевые компетенции — новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня. — 2003. — № 5.
3. Х.-Г. Гадамер Истина и метод. Основные черты философской герменевтики. М.: Прогресс, 1988.
4. С.П. Грушевский, А.Г. Шевляк. Формирование понятий как основа дидактической адаптации выпускников школы к обучению в вузе// Школьные годы. – 2012. – № 41.
5. А.И. Архипова. К вопросу об учебниках для будущего компьютерного обучения.// Школьные годы. – 2012. – № 41.
6. А.Г. Шевляк. Включение элементов алгебры логики в обучение математике в школе и в вузе //Школьные годы. – 2011. – № 36.
7. А.И. Архипова, А.Г. Шевляк. Герменевтический подход к реализации когерентности учебных курсов математики и информатики (на примере дидактической Интернет технологии «Формула знаний»)// Сборник трудов Международной научной конференции. Информатизация как целевая ориентация и стратегический ресурс образования. 29 февраля – 4 марта 2012 года. Архангельск.