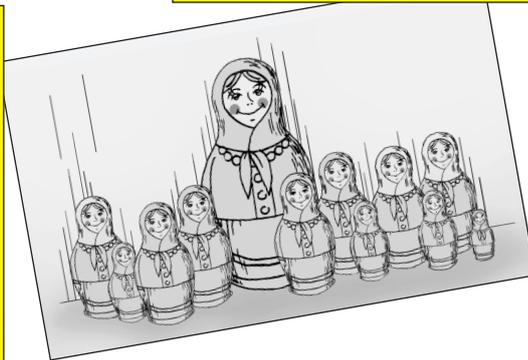


**Электронная модель  
содержания образования и подготовка  
к урокам математики  
в ОС «Школа 2100»**

*М.М. Бормотова,  
Е.А. Леонова*



Введение в школьную практику и реализация Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) начального общего образования (НОО) вызывают затруднения и проблемы у учителей младших классов: они должны переработать и осмыслить слишком большой объём информации. Именно поэтому появилась необходимость в создании электронного методического средства, которое помогло бы учителю, во-первых, освоить нормативные документы и методические материалы, определяющие содержание образования; во-вторых, использовать их в планировании учебного процесса в соответствии с требованиями ФГОС НОО.

В Челябинском государственном педагогическом университете под руководством доктора педагогических наук, профессора Д.Ш. Матроса в 2009 г. началась работа по созданию электронной модели содержания НОО, программная реализация которой принадлежит компании ООО «Матроссофт». В настоящее время вопросами сопровождения и внедрения электронной модели содержания НОО в учебно-воспитательный процесс образовательных учреждений занимаются сотрудники межфакультетской научно-исследовательской лаборатории «Информационно-методическое сопровождение реализации стандартов общего образования на основе ИКТ».

Электронная модель содержания образования (ЭМСО) представляет собой взаимосвязанный набор данных на ЭВМ, формируемый и используемый при проектировании, ре-

ализации и контроле усвоения содержания образования [3]. Содержание НОО в ЭМСО регламентируется следующими документами:

1. Федеральный государственный стандарт начального общего образования : Приказ Министерства образования и науки № 363 от 6 октября 2009 г. (зарегистрирован Министерством юстиции № 17785 от 22.12. 2009 г.).

2. Планируемые результаты начального общего образования / Под ред. Г.С. Ковалёвой, О.Б. Логиновой. – М. : Просвещение, 2009. – 120 с.

3. Примерные программы начального общего образования : в 2-х ч. ; ч. 1 : учеб. изд. – М. : Просвещение, 2010. – 400 с.

4. Примерные программы начального общего образования : в 2-х ч. ; ч. 2 : учеб. изд. – М. : Просвещение, 2010. – 232 с.

5. Фундаментальное ядро содержания общего образования / Под ред. В.В. Козлова, А.М. Кондакова. – М. : Просвещение, 2009. – 59 с.

Все перечисленные материалы представлены в ЭМСО, но не просто как набор файлов: она содержит полный состав элементов указанных материалов и учитывает связи между ними. Такой подход превращает модель в систему и открывает широкие возможности для использования компьютера в качестве интеллектуального помощника, а не только технического средства обучения XXI в. [2].

В ЭМСО представлены авторские программы наиболее распространённых учебно-методических комплексов образовательных систем, в том числе Образовательной системы (ОС) «Школа 2100». В данной статье рас-

крываются особенности содержания курса начальной математики в системе «Школа 2100», которые позволила наглядно отобразить электронная модель НОО.

Прежде всего предлагаем ознакомиться с содержанием примерной программы по математике, так как мы считаем, что примерную программу по предмету следует рассматривать как инвариант содержания обучения, гарантирующий реализацию требований ФГОС НОО к результатам освоения основной образовательной программы.

В режиме «Примерная программа» для работы с содержанием учебного предмета «Математика» используем страницу *Учебный предмет, курс*, как показано на рис. 1. Слева на странице находится панель *Учебные предметы* и выделен предмет «Математика». Примерная программа курса начальной математики включает шесть содержательных линий (разделов): «Числа и величины», «Арифметические действия», «Текстовые задачи», «Пространственные отношения. Геометрические фигуры», «Геометриче-

ские величины», «Работа с данными». В каждом из разделов представлены предметные темы, или дидактические единицы. Например, раздел «Работа с данными» включает следующие дидактические единицы: «Сбор информации, связанной со счётом, измерением величин»; «Представление информации, связанной со счётом, измерением величин»; «Таблица. Чтение и заполнение таблицы. Интерпретация таблицы»; «Диаграмма. Чтение диаграмм: столбчатой, круговой».

Элементы содержания образования, представленные в электронной модели, как уже говорилось, взаимосвязаны. Используя знак «+» рядом с дидактической единицей, мы можем отобразить внутрипредметные и межпредметные связи, связи с междисциплинарными программами. Кроме того, мы получаем сведения о планируемых результатах освоения учебной программы, достижение которых обеспечивает предметная тема, а также информацию о соответствующих элементах научных знаний фундаментального ядра. Например,

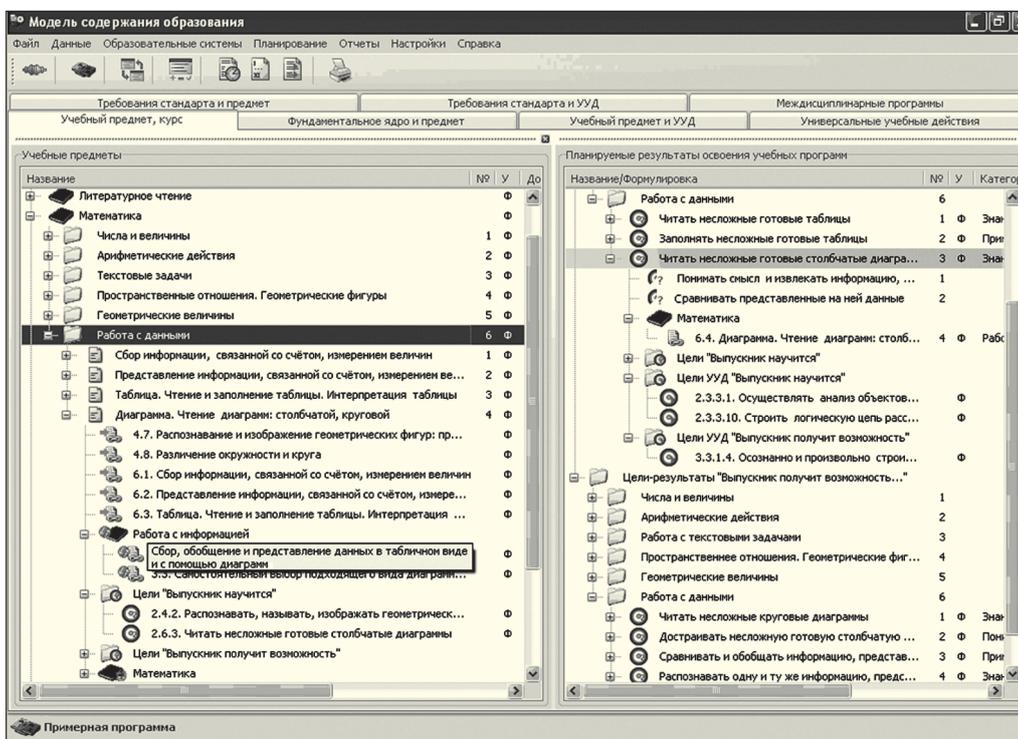


Рис. 1. Представление содержания примерной программы по математике в электронной модели

плюс ДО  
и ПОСЛЕ

НАЧАЛЬНАЯ ШКОЛА

на рис. 1 для дидактической единицы «Диаграмма. Чтение диаграмм: столбчатой, круговой» раскрыты входящие связи с такими дидактическими единицами, как «Распознавание и изображение геометрических фигур», «Сбор информации, связанной со счётом, измерением величин» и др. Эти предметные темы являются опорными (актуальными) для выделенной дидактической единицы. Рассматриваемая тема связана с содержанием междисциплинарной программы «Работа с информацией» в части сбора, обобщения и представления данных с помощью диаграмм. Мы также видим значение темы в реализации фундаментального ядра общего образования, что можно рассматривать в качестве некоторого механизма обеспечения преемственности с содержанием курса математики основной школы.

Справа на странице электронной модели размещена панель *Планируемые результаты освоения учебных программ*, на которой уточняются и конкретизируются требования стандарта к результатам освоения образовательной программы по математике с учётом ведущих целевых установок и возрастной специфики учащихся. В структуре планируемых результатов по каждому разделу выделены следующие уровни описания: «Выпускник научится» и «Выпускник получит возможность научиться». Они ориентируют учителя на то, чтобы построить учебный процесс в строгом соответствии с требованиями стандарта, а также определить для каждого из учащихся индивидуальную траекторию развития в процессе освоения учебной программы по математике. Блок целей обучения «Выпускник научится» характеризует уровень освоения опорного (базового) учебного материала. Цели обучения из блока «Выпускник получит возможность научиться» характеризует повышенный уровень достижений, которые могут продемонстрировать учащиеся, увлечённые математикой и имеющие к ней способности. Планируемые результаты освоения учебной программы характеризуются такими свойствами, как уровень включения (федеральный,

школьный), категория Б.С. Блума, характеристика деятельности учащегося.

Остановимся подробнее на планируемом результате из содержательной линии «Работа с данными» «Выпускник научится читать несложные готовые столбчатые диаграммы». Используя знак «+» для цели обучения, получаем характеристику деятельности учащихся – совокупность их умений, которые должны быть сформированы. Признаками достижения планируемого результата является то, что учащиеся демонстрируют понимание смысла представленной на диаграмме информации, извлекают её, а также сравнивают имеющиеся на диаграмме данные. Совместная деятельность учителя и учащегося по достижению планируемого результата освоения учебной программы сопряжена, как правило, с формированием универсальных учебных действий (УУД). Выпускник научится читать несложные готовые столбчатые диаграммы на должном уровне, если предусмотреть в процессе обучения формирование таких познавательных УУД, как «Осуществлять анализ объектов», «Строить логическую цепь рассуждений».

Авторские программы, определяющие содержание образования для той или иной образовательной системы, имеют свои особенности. Однако в любом случае мы должны быть уверены в достижении тех результатов обучения, которые регламентированы стандартом.

Электронная модель содержания образования предоставляет возможность соотнести элементы содержания авторских программ по математике с дидактическими единицами примерной программы. Установив это соответствие, мы определяемся с реализацией требований стандарта по учебным предметам в рамках той или иной концепции.

Выбор образовательной системы выполняется с помощью команды *Образовательные системы / Выбрать систему*. Название выбранной системы отображается в статусной строке.

После того как выбор образовательной системы будет произведён,

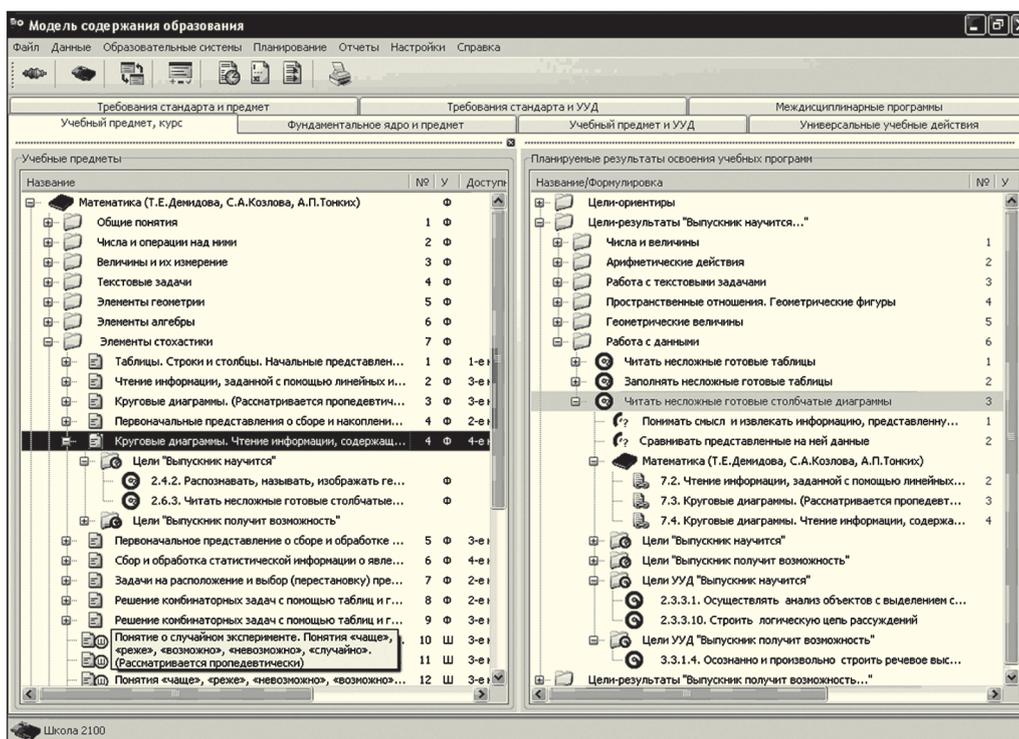


Рис. 2. Представление содержания по математике в ОС «Школа 2100»

содержание предметов придёт в соответствие с авторскими учебными программами. На рис. 2 представлен фрагмент содержания по математике в ОС «Школа 2100». Название именно этой системы мы видим в статусной строке. На панели *Учебные предметы* представлены содержательные линии курса начальной математики ОС «Школа 2100», одна из которых – «Элементы стохастики». Содержание данного раздела включает элементы комбинаторики (решение комбинаторных задач с помощью таблиц и графов, упорядоченный перебор вариантов, «дерево выбора»); элементы наглядной и описательной статистики (сбор и обработка статистической информации о явлениях окружающей действительности, опрос общественного мнения как сбор и обработка статистической информации); элементы теории вероятности (понятие о случайном эксперименте; понятия «чаще», «реже», «возможно», «невозможно», «случайно»); элементы теории игр (справедливые и несправедливые игры.)

Стохастический материал курса математики ОС «Школа 2100» сочетается с другими разделами этого курса, например «Элементы геометрии», «Нестандартные и занимательные задачи», а также с содержанием других предметов («Окружающий мир») и междисциплинарных программ. Стохастическая линия курса математики показывает увеличение объёма вероятностно-статистического материала уже в начальном курсе математики в соответствии с изменениями, вносимыми в курс математики основной школы. «Учебники "Математика" образовательной системы "Школа 2100" являются одними из первых, в которых целенаправленно ведётся работа по ознакомлению учащихся начальных классов с вероятностно-статистическими подходами к анализу явлений повседневной жизни» [1].

Справа на странице электронной модели отображаются планируемые результаты освоения учебной программы по математике, рекомендованные на федеральном уровне для конкретизации требований стандарта.

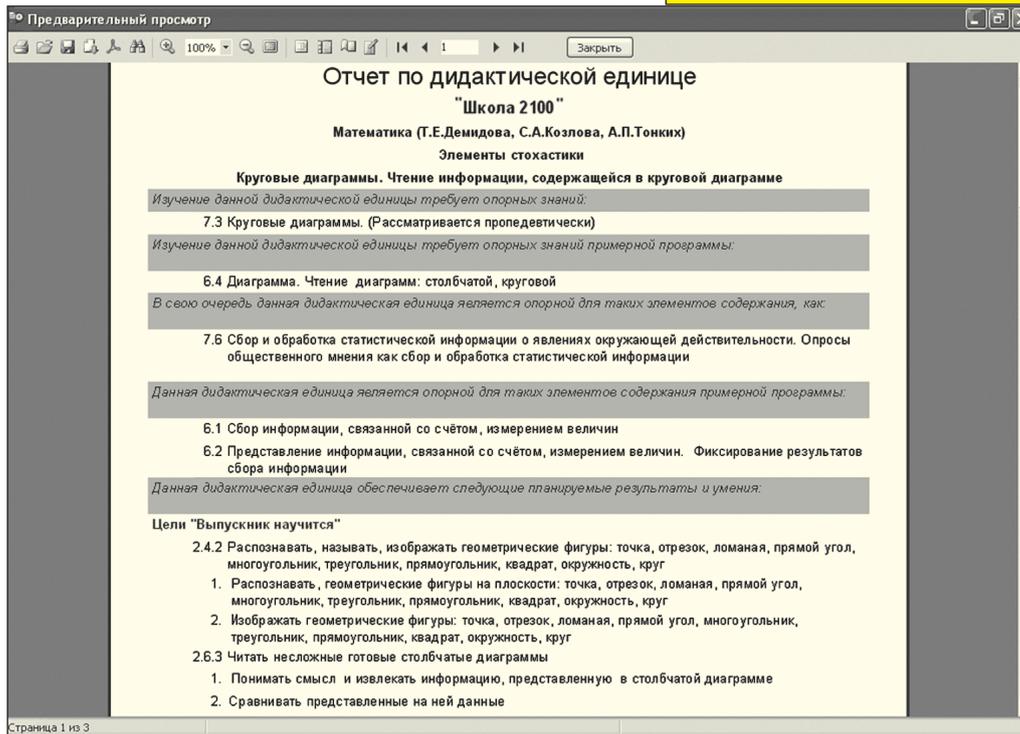


Рис. 3. Отчёт по дидактической единице «Круговые диаграммы. Чтение информации, содержащейся в круговой диаграмме»

С этими результатами соотнесены дидактические единицы математики ОС «Школа 2100». Например, такие предметные темы, как «Чтение информации, заданной с помощью линейных и столбчатых диаграмм, таблиц, графов» и «Круговые диаграммы. Чтение информации, содержащейся в круговой диаграмме», обеспечивают достижение планируемого результата «Выпускник научится читать несложные готовые столбчатые диаграммы».

В процессе изучения перечисленных тем следует уделять внимание обеспечению достижения метапредметных результатов, а именно формированию таких познавательных УУД, как «Выпускник научится осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков», «Выпускник научится строить логическую цепь рассуждений», а также «Выпускник получит возможность осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме». Эти выводы следуют из установлен-

ных связей между планируемыми результатами по предмету «Математика» и целями формирования УУД.

Таким образом, электронная модель выполняет ориентирующую функцию в проектировочной деятельности учителя, обеспечивая его наглядным представлением ключевых показателей результативности изучения той или иной темы. Рассмотрим возможности использования электронной модели в процессе подготовки учителя к занятиям по математике, работающего с УМК ОС «Школа 2100».

Программа позволяет получить так называемый отчёт по любому из элементов содержания, в том числе по дидактической единице. Например, в отчёте по дидактической единице «Круговые диаграммы. Чтение информации, содержащейся в круговой диаграмме», представленном на рис. 3, мы видим сведения, полученные на основе установленных связей для этой предметной темы.

Из отчёта учитель выбирает для своего урока соответствующие сведе-

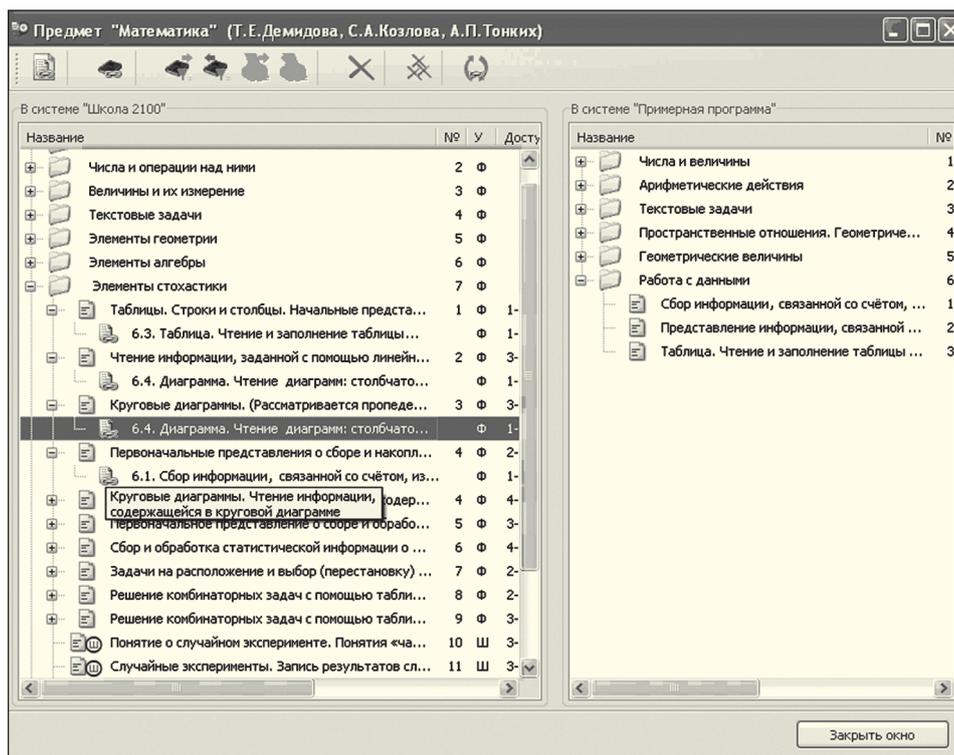


Рис. 4. Установление соответствия между примерной программой и программой ОС «Школа 2100» по математике

ния для актуализации знаний учащихся (опорные знания). Повторение подготовит школьников к изучению нового материала и поможет реализовать цели из блоков «Выпускник научится» для всех учащихся и из блока «Выпускник получит возможность научиться» для «сильных» учащихся. Кроме этого, сведения из отчёта ориентируют учителя на формирование конкретных УУД и установление межпредметных связей и связей с результатами освоения междисциплинарных программ. Все данные можно использовать в процессе конструирования урока или создания его технологической карты.

Использование модели для образовательных систем опирается на установленные связи предметных тем с планируемыми результатами освоения учебной программы, рекомендованными на федеральном уровне. Может возникнуть вопрос: такие связи устанавливаются отдельно для каждой образовательной системы? Эта достаточно трудоёмкая зада-

ча решена следующим образом. Дидактическим единицам содержания авторской программы поставлены в соответствие дидактические единицы примерной программы. Такая процедура позволяет автоматически получить все необходимые связи для элементов содержания авторской программы, а также осуществить сравнительный анализ содержания предметов, выявить особенности авторской концепции. Остановимся на этом более подробно.

Связь с примерной программой по учебному предмету «Математика» выполняется в диалоговом окне, представленном на рис. 4. В диалоговом окне слева отображены содержательные линии и дидактические единицы предмета «Математика» ОС «Школа 2100». Справа – содержательные линии и дидактические единицы соответствующей примерной программы.

На этом же рисунке в разделе «Элементы стохастики» раскрыты некоторые предметные темы и показаны поставленные в соответствие к ним

дидактические единицы из примерной программы. Например, дидактическая единица авторской программы «Круговые диаграммы. (Рассматривается пропедевтически)» соотнесена с дидактической единицей примерной программы по математике «Диаграмма. Чтение диаграмм: столбчатых, круговых». Теме «Первоначальные представления о сборе и накоплении данных» поставлена в соответствие дидактическая единица из примерной программы «Сбор информации, связанной со счётом, измерением величин».

Установление соответствия между элементами авторской программы по математике ОС «Школа 2100» и примерной программы позволило быстро получить ответы на такие вопросы, как: «Каково расширение стандарта, т.е. имеются ли дополнительные дидактические единицы по отношению к стандарту?», «В полной ли мере содержание учебной программы соответствует требованиям стандарта?». При этом мы руководствуемся тем, что дидактические единицы примерной программы по предмету обеспечивают планируемые результаты освоения учебной программы, которые в свою очередь необходимы для реализации требований стандарта.

На рис. 4 показано, что не все дидактические единицы авторской программы имеют связь с дидактическими единицами примерной программы, на что указывает отсутствие знака «+» рядом с ними. Компьютерная программа позволяет легко получить список таких дополнительных единиц. Для этого устанавливаем фильтр содержания предмета «Математика», что позволяет оставить только те единицы содержания в образовательной системе, для которых не установлены связи с единицами примерной программы, а затем при необходимости вывести их на печать или сохранить в текстовом файле. Элементы содержания курса математики, которые расширяют (углубляют) стандарт, следует использовать как школьный компонент, в частности во внеурочной деятельности. На рисунке такие элементы содержания выделены с помощью специального значка в виде буквы «Ш».

Аналогично мы можем получить и перечень дидактических единиц примерной программы, которые не нашли отражения в авторской программе. Для ОС «Школа 2100» компьютерная программа показала, что содержание курса математики включает все дидактические единицы примерной программы. Следовательно, в полной мере обеспечивается достижение планируемых результатов освоения учебной программы по математике, которые в свою очередь необходимы для реализации требований стандарта.

Мы рассмотрели лишь часть возможностей ЭМСО, которые может использовать современный учитель начальных классов в целях повышения эффективности реализации требований ФГОС НОО. Электронная модель позволяет осуществлять тематическое планирование, создавать учебные планы, работать над созданием программы формирования УУД. Модель является надёжным помощником для учителя. Её востребованность следует и из результатов анкетирования, которое было проведено для учителей начальных классов, работающих с ЭМСО в двух школах г. Челябинска. Вопросы анкет и результаты их обработки представлены ниже.

1. Известно ли Вам об электронной модели содержания образования, разработанной в соответствии с ФГОС НОО? (Да – 94,1%; нет – 5,9%.)

2. Известны ли Вам возможности ЭМСО, соответствующей ФГОС НОО? (Да – 82,3%; нет – 16,7%.)

3. Знакомы ли Вы с достоинствами и недостатками ЭМСО, соответствующей ФГОС НОО? (Да – 23,5%; нет – 76,5%.)

4. Как Вы думаете, способствует ли данная модель повышению качества подготовки учителя начальных классов к работе с примерной программой, разработанной в соответствии с ФГОС НОО? (Да – 100%; нет – 0%.)

5. Имеется ли у Вас желание работать с ЭМСО, соответствующей ФГОС НОО? (Да – 100%; нет – 0%.)

В действительности ЭМСО помогает учителю освоить содержание ФГОС НОО и качественно подготовиться к учебному занятию.

## Литература

1. Тонких, А.П. Стохастика в начальной школе : пос. для учителей нач. классов / А.П. Тонких. – М. : Баласс, 2012. – 128 с.

2. Леонова, Е.А. Электронная модель содержания образования : справочное руководство [Электронный ресурс] / Е.А. Леонова. – [http //www. matrossft.ru/ Doclib/ЭМСО.ashx](http://www.matrossft.ru/Doclib/ЭМСО.ashx)

3. Матрос, Д.Ш. Информационно-коммуникативные технологии в образовании [Электронный ресурс] / Д.Ш. Матрос, Е.А. Леонова, Т. Абрамова, М. Солодкова. – [http //www.ug. ru /archive/ 23443/ html](http://www.ug.ru/archive/23443/html)

*Марина Михайловна Бормотова – канд. пед. наук, доцент кафедры математики и естествознания и методик преподавания математики и естествознания Челябинского государственного педагогического университета;*

*Елена Анатольевна Леонова – канд. пед. наук, доцент, ведущий сотрудник кафедры информатики и методики преподавания информатики Челябинского государственного педагогического университета, г. Челябинск.*