

ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЯ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ
К ФОРМИРОВАНИЮ АЛГОРИТМИЧЕСКОГО
МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**Л.Л. Босова, О.И. Шилтова**

Аннотация. В статье рассмотрены современные подходы к трактовке понятия «грамотность», в том числе к ее вычислительной и алгоритмической составляющей, активно развивающейся в последнее десятилетие. Показано, что воспитание и развитие качеств личности, отвечающих требованиям информационного общества и инновационной экономики, во многом определяется формированием алгоритмического мышления обучающегося. Предложена новая дисциплина «Алгоритмика в начальной школе», структура и содержание которой направлены на освоение будущим учителем начальных классов подходов к комплексному и всестороннему формированию алгоритмического мышления младших школьников в процессе изучения всех предметов.

Ключевые слова: начальная школа, алгоритмика, алгоритмическое мышление, вычислительное мышление, подготовка учителя начальных классов.

PRIMARY SCHOOL TEACHERS TRAINING FOR THE ALGORITHMIC
THINKING PERSPECTIVE OF STUDENTS

49

L.L. Bosova, O.I. Shiltova

Abstract. The article reveals modern approaches to the interpretation of the concept “literacy”, including its computational and algorithmic components, which have been developing actively during the last decade. The article shows that the upbringing and development of personality qualities meet the requirements of the information society and innovative economy, and they are largely determined by the formation of the students’ algorithmic thinking. The article presents a new discipline “Algorithmics in elementary school”. The structure and content of this discipline are designed with the

© Босова Л.Л., Шилтова О.И., 2020

Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License
The content is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

aim to help future teachers of primary school incorporate an integrated and comprehensive algorithmic thinking perspective in their classes to help primary students across all curriculum areas.

Keywords: *primary school, algorithmic, algorithmic thinking, computational thinking, primary school teacher training.*

Право на образование — конституционное право граждан нашей страны и необходимое условие их успешной жизни и деятельности в условиях современного информационного общества или общества знаний, вступившего в период построения цифровой экономики, определяемой цифровизацией всех сфер общественной жизни. В соответствии с «Законом об образовании» «в Российской Федерации устанавливаются следующие уровни общего образования: 1) дошкольное образование; 2) начальное общее образование; 3) основное общее образование; 4) среднее общее образование» [1]. Задачи и требования к результатам образования на каждом его уровне зафиксированы в соответствующих федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС).

Так, одним из требований, положенных в основу ФГОС начального общего образования, является «воспитание и развитие качеств личности, отвечающих требованиям информационного общества, инновационной экономики» [2]. Основными задачами, решаемыми на ступени начального общего образования, являются «становление основ гражданской идентичности и мировоззрения обучающихся; формирование основ умения учиться и способности к организации своей деятельности — умение принимать, сохранять цели и следовать им в учеб-

ной деятельности, планировать свою деятельность, осуществлять ее контроль и оценку, взаимодействовать с педагогом и сверстниками в учебном процессе; духовно-нравственное развитие и воспитание обучающихся, предусматривающее принятие ими моральных норм, нравственных установок, национальных ценностей; укрепление физического и духовного здоровья обучающихся» [там же].

Представленный спектр задач, решаемых сегодня на уровне начального общего образования, принципиально шире установки на формирование основ грамотности или умений чтения, письма и счета, хотя именно эти умения прочно связывались у населения с задачами начальной школы еще около десяти лет тому назад.

Что касается самого понятия грамотности, то оно в XXI веке существенно обогатилось за счет адаптации к новым технологическим условиям — цифровому окружению современного человека. Действительно, сегодня компьютеры и цифровые технологии проникли во все сферы деятельности человека, они стали доминантой в межличностных коммуникациях, профессиональной деятельности, образовании, получении и предоставлении услуг и др. Благодаря этому, возникло понятие компьютерной грамотности (computer literacy), под которой подразумевают-

ся владение элементарными знаниями, а также простейшими умениями и навыками, связанными с работой на компьютере; по сути, компьютерная грамотность представляет собой традиционные умения читать, писать и считать, но выполняемые с использованием компьютерной техники: «компьютерное чтение» состоит в наличии умений получения доступа к информации и осуществления поиска нужной информации; «компьютерное письмо» было связано с умением создавать всевозможные информационные объекты — текстовые документы, включающие списки и таблицы; рисунки, создаваемые в графических редакторах; презентации, интегрирующие текст, графику, звук и видео. Компьютерные умения предполагают не только умения использования калькулятора, но и работу в электронных таблицах, включая построение разнообразных диаграмм.

Компьютерную грамотность часто отождествляют с информационной грамотностью (information literacy), хотя последняя не сводится к умению использовать компьютерные технологии, а предполагает умение работать с информацией вообще. Во избежание подмены понятий введено интегральное понятие компьютерной и информационной грамотности (computer and information literacy) — способности человека эффективно использовать компьютеры для исследования, производства и общения дома, в школе, на рабочем месте и в обществе [3].

В наши дни понятие «грамотность» трактуется еще шире, представляя собой совокупность таких составляющих, как: «читательская (читать, писать) — способность восприни-

мать и создавать информацию в различных текстовых и визуальных форматах, в том числе в цифровой среде (literacy + digital literacy) (на естественных языках); математическая (включая работу с данными) — способность применять математические инструменты, аргументацию, моделирование в повседневной жизни, в том числе в цифровой среде (numeracy + data literacy + digital literacy); вычислительная и алгоритмическая — способность воспринимать и создавать информацию на формальных языках, языках программирования (computational literacy)» [4].

Две первые составляющие в структуре современной грамотности выглядят достаточно естественно и полностью соотносятся с компонентами грамотности традиционной: читательская составляющая — навыки чтения и письма, математическая составляющая — вычислительные навыки; их «цифровое» приращение обеспечивается использованием средств информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) при изучении соответствующих учебных предметов. Третья составляющая также не является принципиально новой для отечественного образования: метафора «Программирование — вторая грамотность!», принадлежащая академику А.П. Ершову [5], сопровождала введение в школы страны курса «Основы информатики и вычислительной техники» в 1985 г. Тем не менее и ранее, и сегодня эта метафора не воспринималась и не воспринимается буквально; более того, она никогда еще не применялась к ученикам начальной школы.

Какие же изменения произошли в современном мире, если стал актуальным вопрос о формировании

в обязательном порядке у всех учащихся начальной школы способности к восприятию и созданию информации на таких формальных языках, как языки программирования?

Мир, окружающий современного человека, принято описывать с помощью таких категорий, как «информационный», «высокотехнологичный», «цифровой»; в нем все более широкое распространение приобретают автоматизированные и автоматические системы, роботизированные комплексы и устройства, избавляющие человека от многих рутинных и монотонных операций и видов деятельности, освобождая ему время для интеллектуального развития и творчества. Уровень автоматизации всех видов деятельности сегодня не просто возрос, а перешел в новое качество; все более важным в современном цифровом мире становится умение использовать возможности компьютерной техники и технологий при решении профессиональных задач и в повседневной работе. Очень важно, чтобы человек, живущий в цифровом окружении, состоящем из различных цифровых гаджетов и микропроцессоров, чувствовал себя в этом мире комфортно, уверенно и свободно, что невозможно без наличия у него представлений об устройстве современного мира, которое во многом основывается на умении человека составлять алгоритмы для управления таким востребованным классом исполнителей, как технические устройства, и связывается в отечественном образовании с понятием алгоритмического мышления.

Воспитание и развитие качеств личности, отвечающих требованиям

информационного общества и инновационной экономики, является одной из приоритетных целей современного школьного образования. В связи с этим за рубежом с каждым годом все более активно развивается деятельность по формированию так называемого вычислительного мышления (computer thinking), под которым понимается способность человека распознавать и оценивать проблемы, встречающиеся в реальном мире, разрабатывать алгоритмические решения этих проблем с последующей их реализацией на компьютере. Раскрывая сущность вычислительного мышления более детально, английские педагоги П. Керзон, П. Макоуэн определяют его как «набор разнообразных человеческих навыков для решения задач, среди которых важную роль играют способность мыслить логически и алгоритмически, не упуская ни одной детали, способность понимать других людей, а также умение находить эффективные способы решения конкретной задачи» [6]. Выделенные В. Дагене навыки, соответствующие вычислительному мышлению (абстрагирование, логика, анализ данных, декомпозиция, алгоритмизация, моделирование, оценка полученного результата, обобщение) [7], позволяют говорить об их близости нашим метапредметным результатам освоения основных образовательных программ начального и основного общего образования.

Так, ФГОС НОО содержит требование овладения «логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинно-следствен-

ных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям» [2]. Здесь же в документе есть указание на необходимость становления способности к организации своей деятельности, состоящей в умении «принимать, сохранять цели и следовать им в учебной деятельности, планировать свою деятельность, осуществлять ее контроль и оценку, взаимодействовать с педагогом и сверстниками в учебном процессе». В этом же документе в качестве основных задач реализации содержания предметной области «Математика и информатика» зафиксированы задачи развития «логического и алгоритмического мышления обучающихся, воображения, обеспечение первоначальных представлений о компьютерной грамотности». В совокупности все вышеперечисленные требования вполне соответствуют столь актуальной в современном высокотехнологичном мире задаче формирования вычислительного мышления обучающихся. Но можем ли мы быть уверены, что отечественная начальная школа решает эту задачу в полном объеме?

Логическая составляющая отечественного начального математического образования не вызывает сомнений; она признана во всем мире. Рассмотрим более подробно алгоритмическую составляющую образования младших школьников.

Формирование алгоритмического мышления человека начинается, фактически, с момента его рождения, когда родители начинают прививать ему те или иные умения, состоящие из определенных последовательностей действий. Тем не менее алгоритмическое мышление, за-

ключающееся в способности человека представлять сложное действие в виде организованной последовательности простых, проявляющееся в умении последовательно, четко и непротиворечиво излагать свои мысли, еще не сформировано у обучающегося младшего школьного возраста. Способность составить план решения задачи или предстоящей деятельности, являющаяся основой алгоритмического мышления, целенаправленно формируется в условиях обучения в школе — при изучении всех учебных предметов и на всех уровнях общего образования. Именно поэтому в процессе освоения разных предметных областей ученикам начальных классов предлагаются разнообразные задания, для выполнения которых им необходимо действовать по заданному алгоритму.

Так, на уроках обучения грамоте первоклассники учатся писать буквы. Написание любой буквы русского алфавита — своего рода алгоритм. Прежде чем написать букву, первоклассник мысленно представляет, как будет ее писать, «обводит» букву в воздухе. Обучающиеся анализируют, из каких элементов состоит каждая буква, откуда начинать писать букву и где заканчивать. Именно поэтому авторы учебников и прописей при знакомстве обучающихся с новой буквой стрелочками указывают, в каком направлении должна двигаться рука в процессе письма.

Любой разбор в курсе русского языка (фонетический, синтаксический и др.) также способствует формированию алгоритмического мышления, так как он представляет собой определенную последовательность действий. Первоначально

обучающиеся пользуются подсказкой в виде порядка действий, который, как правило, помещается в конце учебника в разделе «Справочные материалы». Позже, освоив требуемый алгоритм, обучающиеся исполняют его, проводя тот или иной разбор без подсказок.

С понятием алгоритма младшие школьники знакомятся при работе над изложениями и сочинениями, которая начинается с предварительного составления плана. План текста помогает обучающимся систематизировать собранный материал, подготавливает их к составлению собственного речевого произведения.

Уроки литературного чтения также способствуют формированию алгоритмического мышления младших школьников. Школьники учат пересказывать текст, опираясь на план. Сначала они используют готовый план; на следующем этапе учащимся нужно вставить пропущенные части плана, либо расставить пункты плана в правильном порядке. Для того чтобы научить составлять план текста, учитель может предложить учащимся расставить иллюстрации в том порядке, в котором развивался сюжет.

Уроки окружающего мира также способствуют развитию алгоритмического мышления младших школьников, так как все процессы, которые происходят в природе, происходят в определенной последовательности и при соблюдении определенных условий. Примером может служить задание на составление цепи питания: пищевая (трофическая) цепь — это последовательный ряд питающихся друг другом организмов, в котором можно проследить расходование

первоначальной порции энергии. Для того чтобы построить цепь питания, младшему школьнику необходимо понять принцип ее построения. Цепи питания всегда начинаются с растений — первого звена; второе звено цепи — растительноядные животные; третье звено — насекомоядные или хищные животные.

Технология — учебный предмет, который учит, как правильно изготавливать изделия из разных материалов с использованием инструментов и приспособлений. Любой урок технологии способствует формированию алгоритмического мышления. Для того чтобы сделать аппликацию или поделку, необходимо выполнить последовательность действий. Например, при изучении техники оригами учащимся необходимо складывать лист бумаги в четко заданной последовательности для получения нужного результата. Кроме того, на уроках технологии ведется работа по сборке объектов из конструкторов, включаются элементы робототехники.

Что касается математики, то формирование алгоритмического мышления обучающихся — одна из ее непосредственных задач. Действительно, занятия математикой направлены на то, чтобы ученики приобрели умения:

- выполнять простейшие алгоритмы, связанные с вычислениями, измерением длины, построением геометрических фигур (первый год обучения);
- применять в учебных и практических ситуациях алгоритмы/правила устных и письменных вычислений, измерений и построений геометрических фигур (второй год обучения);

- составлять план выполнения учебного задания и следовать ему (третий год обучения);

- составлять и использовать формализованные описания последовательности действий (алгоритм, план, схема) в практических и учебных ситуациях (четвертый год обучения).

Таким образом, любой урок в начальной школе, так или иначе, способствует формированию алгоритмического мышления обучающихся. Вместе с тем, все вышеперечисленные примеры объединяет то, что их исполнителем всегда является человек: учащийся исполняет имеющиеся алгоритмы и разрабатывает алгоритмы (планы), которые сам же и исполняет. Многие шаги в таких алгоритмах являются слабо формализованными; разработчик-человек не поясняет их суть исполнителю-человеку, так как они понятны и той, и другой стороне «по умолчанию».

Именно такая задача — научить школьника составлять алгоритмы для управления другими исполнителями (Котенком, Кузнечиком, Роботом или Черепашкой) является одной из основных задач современной школьной информатики. Алгоритм, записанный на формальном языке конкретного исполнителя, называется программой; соответствующий вид деятельности — программированием. Вопрос о том, «как учить детей способности планировать свои действия и их последствия, какая операционная обстановка при этом нужна» возник не сегодня. Предлагая для его решения обучение детей программированию, А.П. Ершов подчеркивал, что «речь идет не о том, чтобы навязать детям новые, несвойственные им

навыки и знания, а о том, чтобы проявить и сформулировать те стороны мышления и поведения, которые реально существуют, но формируются стихийно, неосознанно» [5].

В последние годы большой интерес к обучению программированию школьников, причем, начиная с самого раннего возраста, наблюдается во всем мире [8]: с 2014 г. формирование первых навыков программирования уже в начальной школе стало одним из основных направлений развития британской школы; Финляндия в 2016/17 уч. году сделала программирование обязательной частью учебного плана начальной школы с 7 лет, и распространяется оно на все 9 лет обучения; во Франции с 2016 г. в начальной и средней школе введено обязательное изучение программирования, интегрированного в курс математики; с 2012 г. в Китае реализуется модульная программа, непрерывного курса информационных технологий, включающая алгоритмику, программирование, робототехнику, охватывающая всех учащихся на всех ступенях школьного образования. «Программирование — новая грамотность!» — под таким лозунгом вводится обучение программированию младших школьников в США [9].

Навыки чтения и записи алгоритмов на формальных языках мировое педагогическое сообщество рассматривает как новую составляющую, расширяющую традиционное понятие грамотности. При этом раннее начало формирования этой составляющей новой грамотности является одной из основных мировых тенденций, связанных с образованием младших школьников. В нашей стране курс информатики не является

обязательным для изучения на уровне начального общего образования; его вводит сравнительно небольшое число образовательных организаций в части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. При этом создано несколько линий современных учебников информатики для начальной школы; существует множество как отечественных (<https://piktomir.ru/>, <https://codewards.ru/>), так и зарубежных (<https://scratch.mit.edu/>, <https://code.org/>) сред и ресурсов, способных поддержать всестороннее развитие алгоритмического мышления младших школьников в рамках изучения курса информатики.

На основании анализа ряда образовательных программ педагогических вузов России можно сделать следующие выводы:

1) программы бакалавриата по направлению 44.03.01 «Педагогическое образование», направленность (профиль) «Начальное образование», как правило, не предусматривают подготовку обучающихся к преподаванию информатики в 1–4 классах; в соответствующих учебных планах отсутствуют дисциплины, знакомящие будущих учителей начальной школы с подходами к формированию у обучающихся алгоритмического мышления в процессе обучения другим предметам;

2) существует сравнительно небольшое число программ двухпрофильного бакалавриата, осуществляющих подготовку будущих учителей направленности (профиля) «Начальное образование и информатика»;

3) подготовка будущих учителей информатики ориентирована на уровни основного и среднего общего

образования и, как правило, не ориентирована на уровень начального общего образования.

Отсутствие педагогических кадров, способных осуществлять соответствующую деятельность, является одной из причин того, что информатика в начальной школе не изучается. В свою очередь, масштабная подготовка педагогических кадров к преподаванию информатики в начальной школе не ведется по причине отсутствия этого предмета в обязательной части учебного плана. Мы попадаем в замкнутый круг, разорвать который можно, усилив алгоритмическую составляющую будущего учителя начальных классов, являющегося учителем-многопредметником и уже по этой причине обладающего многими возможностями для развития алгоритмического мышления младших школьников.

Если в подготовку будущего учителя начальных классов включить дисциплину, структура и содержание которой будут направлены на освоение подходов к комплексному и всестороннему формированию алгоритмического мышления младших школьников в процессе изучения всех предметов, то это позволит выпускнику в дальнейшей профессиональной деятельности целенаправленно формировать алгоритмическую культуру у обучающихся. Первый возможный шаг в этом направлении — включение в учебные планы бакалавриата по направлению 44.03.01 «Педагогическое образование», направленность (профиль) «Начальное образование» дисциплины по выбору «Алгоритмика в начальной школе», в рамках которой могут быть рассмотрены следующие темы:

- введение в алгоритмику (решение классических алгоритмических этюдов и головоломок);

- знакомство с системой Пикто-Мир — свободно распространяемой программной системой для изучения азов программирования дошкольниками и младшими школьниками;

- знакомство с ресурсами обучающей платформы code.org — некоммерческой, полностью бесплатной системой онлайн обучения, посвященной популяризации программирования среди всех желающих его изучать;

- основы работы в среде визуального программирования Scratch;

- приемы формирования алгоритмического мышления.

Для того чтобы определить, будет ли востребована такая дисциплина по выбору в учебном процессе, мы разработали анкету и провели опрос, в котором приняло участие более 100 студентов факультета начального образования Института детства МПГУ. Результаты опроса показали, что около половины респондентов (46%) не были ранее знакомы с понятием «алгоритмическое мышление»; 74% респондентов заинтересовал вопрос формирования алгоритмического мышления младших школьников; около 70% респондентов ответили, что хотели бы изучить дисциплину, направленную на подготовку учителя к формированию алгоритмического мышления младших школьников.

Приведем некоторые ответы, полученные от респондентов на во-

прос «Как, по вашему мнению, формирование алгоритмического мышления может помочь младшим школьникам в процессе обучения?»: «Если я верно понимаю значение понятия, то АМ помогает в планировании действий, а значит, способствует более эффективному достижению цели»; «школьники смогут составлять рациональный план своих действий, использовать алгоритмическое мышление при решении задач на математике, составлении алгоритмов на информатике»; «они смогут планировать порядок выполнения различных задач и меньше будут терять времени на их исполнение, также меньше совершать ошибок. Это развивает их логику». Приведенные ответы показывают, что формирование алгоритмического мышления будущие учителя начальных классов связывают, в лучшем случае, с предметной областью «Математика и информатика», позиционируя его как метапредметный результат, тем не менее, не понимают до конца, насколько он значим для дальнейшей жизнедеятельности обучающихся. А ведь именно формирование алгоритмического (вычислительного) мышления, по сути, становится ответом на поставленную федеральным государственным образовательным стандартом начального общего образования (ФГОС НОО) задачу соответствия образования «требованиям информационного общества, инновационной экономики».

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012, N 273-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 01.06.2020).

2. Приказ Минобрнауки России от 06.10.2009 N 373 (ред. от 31.12.2015) «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 22.12.2009 N 15785). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_96801/ (дата обращения: 01.06.2020).
3. Preparing for Life in a Digital World. IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 International Report. URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-38781-5> (дата обращения: 14.05.2020).
4. Фрумин, И.Д., Добрякова, М.С., Баранников, К.А. Универсальные компетентности и новая грамотность: чему учить сегодня для успеха завтра. Предварительные выводы международного доклада о тенденциях трансформации школьного образования, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. М.: НИУ ВШЭ, 2018. 28 с.
5. Ершов, А.П. Программирование — вторая грамотность: Архив академика А.П. Ершова. URL: http://ershov.iis.nsk.su/ru/second_literacy/pred (дата обращения: 14.05.2020).
6. Керзон, П. Вычислительное мышление: Новый способ решать сложные задачи / пер. с англ. М.: Альпина Паблишер, 2018. 266 с.
7. Dagienė, V., Stupurienė, G., Vinikienė, L. Informatics based tasks development in the Bebras contest management system // International Conference on Information and Software Technologies (2017, October). Springer, Cham, 2017. P. 466–477.
8. Босова, Л.Л. Как учат программированию в XXI веке: отечественный и зарубежный опыт обучения программированию в школе // Информатика в школе. 2018. № 6. С. 3–11.
9. K–12 Computer Science Framework. 2016. URL: <http://www.k12cs.org> (дата обращения: 28.05.2020).

REFERENCES

1. Bosova L.L. Kak uchat programmirovaniyu v XXI veke: otechestvennyj i zarubezhnyj opyt obucheniya programmirovaniyu v shkole, *Informatika v shkole*, 2018, No. 6, pp. 3–11. (in Russian)
2. Dagienė V., Stupurienė G., Vinikienė L. “Informatics based tasks development in the Bebras contest management system”, in: *International Conference on Information and Software Technologies (2017, October)*. Springer, Cham, 2017, pp. 466–477.
3. Ershov A.P. *Programmirovaniye — vtoraya gramotnost: Arhiv akademika A.P. Ershova*, available at: http://ershov.iis.nsk.su/ru/second_literacy/pred (accessed: 14.05.2020). (in Russian)
4. *Federalnyj zakon “Ob obrazovanii v Rossijskoj Federacii”* ed. 29.12.2012 N 273-FZ, available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (accessed: 01.06.2020). (in Russian)
5. Frumin I.D., Dobryakova M.S., Barannikov K.A. *Universalnye kompetentnosti i novaya gramotnost: chemu uchit segodnya dlya uspekha zavtra. Predvaritelnye vyvody mezhdunarodnogo doklada o tendenciyah transformacii shkolnogo obrazovaniya*, Nacionalnyj issledovatel'skij universitet “Vysshaya shkola ekonomiki”. Moscow, NIU VSE, 2018, 28 p. (in Russian)
6. *K–12 Computer Science Framework*. 2016, available at: <http://www.k12cs.org> (accessed: 28.05.2020).
7. Kerzon P., Makouen P. *Vychislitel'noe myshlenie: Novyj sposob reshat slozhnye zadachi*, per. s angl. Moscow, Alpina Publisher, 2018, 266 p. (in Russian)
8. “Preparing for Life in a Digital World”, in: *IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 International Report*, available at: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-38781-5> (accessed: 14.05.2020).

9. *Prikaz Minobrnauki Rossii ot 06.10.2009 N 373, ed. 31.12.2015, "Ob utverzhdenii i vvedenii v dejstvie federalnogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standartar nachalnogo obshchego obrazovaniya"*, Zaregistrovano v Minyuste Rossii 22.12.2009 N 15785, available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_96801/ (дата обращения: 01.06.2020). (in Russian)
-

Босова Людмила Леонидовна, доктор педагогических наук, заведующая кафедрой теории и методики обучения математике и информатике, Московский педагогический государственный университет, ll.bosova@mpgu.su

Bosova L.L., ScD in Education, Chairperson, Theory and Methods of Teaching Mathematics and Informatics Department, Moscow Pedagogical State University, ll.bosova@mpgu.su

Шилтова Ольга Игоревна, магистрант, кафедра математики и информатики в начальной школе, Московский педагогический государственный университет, oi.shiltova@mpgu.su

Shiltova O.I., Post-graduate Student, Department of Mathematics and Computer Science in Primary School, Moscow Pedagogical State University, oi.shiltova@mpgu.su