

**Рощеня Алла Ленстовна**

канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент

**Митрохина Светлана Васильевна**

д-р пед. наук, доцент, декан

ФГБОУ ВО «Тульский государственный  
педагогический университет им. Л.Н. Толстого»

г. Тула, Тульская область

## **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ КАК ПРЕДМЕТНЫЙ КОМПОНЕНТ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ**

*Аннотация:* в статье описаны теоретические аспекты и практические результаты исследования уровня сформированности у младших школьников математической функциональной грамотности на примере учащихся четвертых классов Тульского региона. Описана история вопроса включения понятия функциональной грамотности в обновленный стандарт начального образования; основные достижения, представленные в трудах российских ученых по этой проблеме, прослежено соотношение объемов понятий «функциональная грамотность», «интегративные и предметные компоненты», «математическая функциональная грамотность»; представлены данные исследования по данной проблеме, проведенного в четвертых классах школ Тульского региона.

*Ключевые слова:* математическая функциональная грамотность, младшие школьники, обучение математике.

Введение.

В последнее десятилетие в психолого-педагогических исследованиях активно разрабатываются концептуальные основы формирования математической грамотности младших школьников как компонента функциональной грамотности.

Российские ученые внесли за это время значительный вклад в соответствующие области научного знания, заключающийся в:

- осмыслении мировых тенденций развития математического образования в начальной школе;
- оценке образовательных достижений младших школьников 4 классов в нашей стране;
- постановке проблемы формирования компонентов функциональной грамотности и места математической грамотности в ее структуре;
- определении понятия и базовых оснований формирования математической функциональной грамотности;
- выявлении соотношения универсальных учебных действий различных групп и математической функциональной грамотности;
- анализе достигнутых младшими школьниками метапредметных образовательных результатов и оценке их влияния на формирование математической функциональной грамотности.

Вначале кратко обратимся к истории вопроса, отслеживая, почему понятие функциональной грамотности было включено в явном виде в п. 34.2 и в неявном виде – в п. 5 обновленного федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (далее – Стандарт) [1].

Эффективность системы образования любой страны и определение показателей его качества непосредственно и опосредованно зависит от содержания принимаемых странами образовательных стандартов. Одним из образовательных достижений, признанных российскими и зарубежными учеными за период после 2000 года, является функциональная грамотность учащихся.

В докладе ЮНЕСКО «Образование для всех 2000–2015 гг.: достижения и вызовы, Всемирный доклад по мониторингу ОДВ, 2015 г.», предназначенном в глобальном масштабе выявлять в образовании прогресс, проблемы и разрабатывать рекомендации, отмечается, что само понятие «функциональная грамотность» было введено в 1978 году, а бытовавшее понятие «грамотности» в том виде, в котором оно существовало до этого времени – «умение читать и писать», претерпело существенные изменения. Оно стало рассматриваться во множественных аспектах и в континууме. В документе отмечено, что в связи с этим

«данную задачу следует расширить, заложив в ее основу понятие *функциональной грамотности*» и эта задача должна быть ориентирована на «основные навыки и компетенции, преобразующие жизнь человека» [2, с. 318].

Далее в этом докладе отмечено, что «согласно определению, утвержденному Генеральной конференцией в указанном году, лицо считается функционально грамотным, если может участвовать во всех видах деятельности, в которых грамотность требуется для эффективного функционирования его группы или сообщества и позволяет ему использовать свои навыки чтения, письма и счета для собственного развития или развития этого сообщества» [2, с. 348]. В связи с этим меняется оценка функциональных навыков грамотности. В отличие от дихотомии грамотный/неграмотный она начинает соответствовать концепции континуума навыков грамотности.

Уровень сформированности у учащихся функциональной грамотности стал определяться по критериям, принятым в методологии моделей международных исследований. Первым мониторинговым исследованием, прослеживающим с 1995 года тенденции развития математического образования, явилось Международное сравнительное мониторинговое исследование «Тенденции в международных исследованиях математики и естественных наук» (TIMSS) [3]. Оно оценивает достижения учащихся четвертых классов начальной школы и восьмых классов.

При проведении оценок TIMSS использует национальные программы, а представление фактических данных и интерпретация результатов направлены на совершенствование образовательной политики стран. Российская Федерация участвовала в исследованиях TIMSS с 1995 по 2019 год. В оценивание TIMSS уровня сформированности математической грамотности входили содержательные линии: «Числа», «Геометрические фигуры и измерения», «Представление данных»; виды учебно-познавательной деятельности: «Знание», «Применение», «Рассуждение».

В 2019 г. результаты по показателю «математическая грамотность» учащихся четвертых классов были таковы, что среди стран-участников Россия оказалась на шестом месте.

В данное время в России разработаны инструменты альтернативного мониторинга качества образования по другой модели. Итоги общероссийской оценки сопоставимы с итогами международной программы по оценке образовательных достижений учащихся PISA [4]. Приоритетными компонентами функциональной грамотности PISA считаются читательская компетентность, математическая грамотность, естественнонаучная грамотность. Математическая грамотность трактуется как «способность человека определять и понимать роль математики в мире, высказывать хорошо аргументированные математические суждения, использовать математику для удовлетворения настоящих и будущих потребностей, присущих созидательному и мыслящему гражданину». В оценку PISA входят: содержание, виды деятельности, ситуации.

С 2018 г. в исследовании PISA расширяется структура функциональной грамотности и появляется такой ее компонент, как финансовая грамотность, а в объем понятия «математическая грамотность» входит анализ графиков, диаграмм, таблиц для понимания истинности или ложности утверждения; решение реальных проблем, включающих экономию затрат и экологические риски, средствами математики.

Место РФ по результатам исследования математической грамотности школьников 2018 г. оказалось только в третьем десятке среди стран-участниц и ниже, чем в 2000 году. Ее оценка в исследовании PISA проводилась только среди пятнадцатилетних российских учащихся.

Цель, поставленная перед российской системой школьного образования сегодня, обозначенная в Государственной программе Российской Федерации «Развитие образования» на основе фактических данных и результатов различных исследований, – вхождение до 2030 года Российской Федерации в число 10 веду-

щих стран мира по качеству общего образования [5]. Вероятнее всего, будет учитываться так называемый средневзвешенный показатель альтернативных исследований.

#### Материалы и методы исследования

Целью проведенного в 2022–2023 гг. исследования явилось определение уровня сформированности у учащихся четвертых классов школ Тульского региона математической функциональной грамотности.

Задачами исследования являлись следующие:

– разработать задания для учащихся четвертых классов, включающие интегративные компоненты функциональной грамотности на предметном математическом содержании в рамках мониторинга достижений планируемых метапредметных и предметных результатов;

– определение проблемных полей, дефицитов в виде несформированных планируемых результатов (интегративных и предметных компонентов функциональной грамотности).

Теоретическую основу исследования составили:

– работы А.Г. Асмолова, Н.Ф. Виноградовой и др., ставшие основой для принятия авторами статьи точки зрения на «метапредметность» в начальной школе как на освоение младшими школьниками универсальных учебных действий (далее – УУД) различных групп: познавательных, регулятивных, коммуникативных, обеспечивающих умение учиться, но не исключения ими и другой точки зрения (А.В. Хуторской, Ю.В. Громыко и др.) как на часть образовательного процесса, ориентированную на фундаментальность и человекообразность;

– работы коллектива исследователей Центра начального образования ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», предложившего рассматривать структуру функциональной грамотности младших школьников как совокупность интегративных (коммуникативная, читательская, информационная, социальная грамотность) и предметных компонентов, при сопровождении интегративными компонентами любого предметного;

– характеристика понятия «математическая функциональная грамотность младшего школьника» и исследование влияния предмета «математика» на развитие интегративных компонентов функциональной грамотности в работах коллектива под руководством Н.Ф. Виноградовой [6, с. 139–193];

– ориентация на типологию заданий и критерии их оценивания в соответствии с логикой, предложенной коллективом российских ученых Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета (г. Пермь) [7, с. 146].

При составлении заданий для четвертых классов использовалось определение функциональной грамотности младшего школьника, данное в п. 34.2 Стандарта как «способности решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности, включающей овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу готовности к успешному взаимодействию с изменяющимся миром и дальнейшему успешному образованию». Данное понятие входит и в п.5 Стандарта: «Единство обязательных требований к результатам освоения программ начального общего образования реализуется во ФГОС на основе системно-деятельностного подхода, обеспечивающего системное и гармоничное развитие личности обучающегося, освоение им знаний, компетенций, необходимых как для жизни в современном обществе, так и для успешного обучения на уровне основного общего образования, а также в течение жизни».

Математическая функциональная грамотность младшего школьника рассматривалась преимущественно в рамках системно-деятельностного подхода. За ее основу был взят познавательный блок УУД, включающий базовые логические и исследовательские действия. В предметное математическое содержание заданий, содержащих сюжеты из повседневной жизни, были включены интегративные компоненты функциональной грамотности, в том числе различение информации, представленной непрерывным и прерывистым (несплошным текстом), различными вариантами знаково-символического моделирования условия, интерпретацией информации в соответствии с познавательной задачей и др.

В качестве критериев уровня сформированности у младших школьников математической функциональной грамотности выделены когнитивный, эмоционально-ценностный и деятельностный.

Варианты заданий содержали инструкцию по их выполнению, непосредственно задания, содержащие в своей структуре более мелкие задания-вопросы, оценку их выполнения в баллах по выделенным критериям.

Методами исследования являлись анализ, обобщение, тестирование, интерпретация, математическая обработка данных.

Проверяемые компоненты математической функциональной грамотности представлены ниже.

#### Результаты и обсуждение

В контрольных мероприятиях приняли участие 198 школьников четвертых классов Тульского региона. Полученные результаты занесены в таблицу (табл. 1).

Таблица 1

#### *Результаты исследования по когнитивному и деятельностному критериям*

<i>Проверяемые компоненты функциональной (математической) грамотности</i>	<i>Сформированность компонента (кол-во учащихся в %)</i>			
	<i>Сформирован полностью</i>	<i>Сформирован частично</i>	<i>Не сформирован</i>	<i>Не выполнили задание</i>
Действия преобразования единиц длины. Получение информации из рассмотрения несложного технического чертежа и занесение ее в таблицу.	49%	16%	35%	-
Анализ размеров частей фигуры в пространстве.	78%	-	22%	-
Действие прикидки, оценки. Действие мысленного проектирования части фигуры на плоскость.	30%	30%	40%	-
Изображение частей пространственных геометрических фигур на плоскости.	37%	21%	41%	1%
Получать и использовать для выполнения заданий и решения задач информацию, представленную в простейших таблицах с данными о реальных процессах и явлениях окружающего мира	67%	12%	18%	3%

Решать практические задачи в несколько действий, связанные с повседневной жизнью (покупки), находить и оценивать различные способы решения, оценивать полученный результат по критериям достоверности/реальности, соответствия условию.	31%	17%	48%	4%
Использовать подходящие способы проверки	31%	-	65%	4%

Проведенная работа выявила проблемы как в области предметных математических знаний, так и в области метапредметных образовательных результатов. Охарактеризуем полученные результаты.

Учащиеся четвертых классов умеют считывать информацию в соответствии с запросом с технического чертежа, но половина учащихся допускают ошибки при переводе единиц длины.

Только треть младших школьников, принимавших участие в тестировании, владеет базовыми логическими универсальными учебными действиями, в том числе действиями сравнения, построения логического вывода, обобщения. Лишь отдельные учащиеся продемонстрировали умения выстраивать цепочки причинно-следственных связей и предлагать свои варианты решения, иногда не стандартные, а также творческие способности.

37% учащихся правильно строят геометрическую фигуру на клетчатой бумаге и отмечают заданные величины, 21% учащихся не могут отметить на геометрическом чертеже заданную величину. 41% учащихся допускает ошибки при построении треугольника, являющегося одновременно тупоугольным и равнобедренным, а отдельные учащиеся – при построении квадрата. Это может свидетельствовать о недостаточном внимании учителей региона к формированию геометрических понятий и построению основных геометрических фигур на плоскости.

12% учащихся допускают ошибки в сравнении именованных величин, 10% не умеют проводить рассуждения о том, как получен результат или отвечают не на тот вопрос, который сформулирован в задании.



48% учащихся не умеют решать практические задачи, в тексте которых используются формулировки, отличные от формулировок в школьных учебниках.

Школьники имеют ограниченный эмпирический опыт в области товарно-денежных отношений, что позволяет сделать вывод о том, что финансовая грамотность в школах региона формируется пока еще недостаточно хорошо.

Наблюдение за проведением тестирования показало, что определенная доля учащихся и педагогов испытывала эмоциональное напряжение, дискомфорт, связанный с тем, что работа над подобными заданиями не проводилась и таких заданий нет в учебниках. Подробный анализ всероссийских проверочных работ по математике за последние несколько лет, предназначенных для четвертых классов, позволил авторам сделать вывод [8, с. 97–103], что включенные в них задания вполне позволяют проверить у выпускников начальной школы сформированность различных метапредметных результатов, в том числе логических и исследовательских УУД, и такая работа должна проводиться учителями начальных классов региона гораздо раньше.

Проведенное исследование показало, что проблема формирования у младших школьников математической функциональной грамотности в Тульском регионе остается крайне актуальной, требуя от учителей начальных классов более эффективной ее организации, включающей подбор или собственное проектирование подобных заданий, включение их в содержание уроков или во внеурочную деятельность. Для этого необходимо совершенствовать подготовку учителей начальных классов, направленную на формирование у младших школьников математической функциональной грамотности, готовить для них методические рекомендации, включая больше практических заданий с вариантами их разбора на занятиях, что положительно повлияет на качество образования в Тульском регионе.

### ***Список литературы***

1. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. №286 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта

начального общего образования» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [garant.ru](http://garant.ru) (дата обращения: 16.09.2023).

2. Образование для всех 2000–2015 гг.: достижения и вызовы, Всемирный доклад по мониторингу ОДВ, 2015 г. – UNESCO Цифровая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232205\\_rus](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232205_rus) (дата обращения: 18.09.2023).

3. Международное исследование качества математического и естественно-научного образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [fioso.ru](http://fioso.ru) (дата обращения: 22.09.2023).

4. Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [fioso.ru](http://fioso.ru) (дата обращения: 20.10.2023).

5. Документы – Правительство России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [government.ru](http://government.ru) (дата обращения: 22.09.2023).

6. Виноградова Н.Ф. Функциональная грамотность младшего школьника: книга для учителя / Н.Ф. Виноградова, Е.Э. Кочурова, М.И. Кузнецова [и др.]; под ред. Н.Ф. Виноградовой. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2022. – 274 с. – EDN FEDAWЕ

7. Худякова М.А. Концептуальные основы формирования функциональной математической грамотности младших школьников / М.А. Худякова, И.Н. Власова, Л.В. Селькина // Управление образованием: теория и практика. – 2022. – Т. 12. №3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptualnye-osnovy-formirovaniya-funktsionalnoy-matematicheskoy-gramotnosti-mladshih-shkolnikov> (дата обращения: 16.10.2023).

8. Гладнева С.Г. Метапредметные результаты обучения – твой шаг к успеху: учеб.-метод. пособие / С.Г. Гладнева, С.В. Митрохина, Л.А. Орлова [и др.]; под ред. С.В. Митрохиной. – Тула: ТППО, 2022.