

Ирина Николаевна Семёнова,
Евгений Александрович Шорохов
г. Екатеринбург

Исследование задачного материала для оценки возможности надёжного формирования функциональной математической грамотности на основе анализа определения понятия

В статье приведены примеры и контрпримеры заданий и задач с точки зрения оценки их эффективности для надёжного формирования функциональной математической грамотности у обучающихся. Оценка проводится на основе сопоставления задачного материала с определением, сформулированным PISA (2012 г.), в соответствии с приведённым пояснением сущности контент, входящих в это определение. При этом в контексте корректировки определения приведена дополненная схема структуры функциональной математической грамотности. Проиллюстрировано, что представленный в источниках дидактический материал не всегда надёжно формирует функциональную математическую грамотность, так как не содержит структурную контенту определения – интерпретацию математики (в широком и узком смысле). На основе использования разработанной схемы предложены задания для совершенствования дидактического материала, целевое включение которых – формирование функциональной математической грамотности.

Ключевые слова: функциональная математическая грамотность, определения, контенты, задачи, практико-ориентированные задачи, задания.

**Irina Nikolaevna Semyonova,
Evgeny Alexandrovich Shorokhov
Yekaterinburg**

Investigation of task material to assess the possibility of reliable formation of functional mathematical literacy based on the concept definition analysis

The article presents examples and counterexamples of tasks and tasks from the point of view of assessing their effectiveness for reliable formation of functional mathematical literacy in students. The evaluation is based on the comparison of the task material with the definition formulated by PISA (2012) in accordance with the given explanation of the essence of the content included in this definition. At the same time, in the context of correction of the definition, the supplemented scheme of the functional mathematical literacy structure is given. It is illustrated that the didactic material presented in the sources does not always reliably form functional mathematical literacy as it does not contain the structural content of the definition - interpretation of mathematics (in the broad and narrow sense). Based on the use of the developed scheme, we propose tasks for improving didactic material, the target inclusion of which is the formation of functional mathematical literacy.

Keywords: functional mathematical literacy, definitions, content, tasks, practice-orientated tasks, assignments.

Актуальность. Современные учащиеся общеобразовательных организаций по окончании обучения, согласно ФГОС-2021, должны иметь не только предметные и метапредметные результаты, различные универсальные учебные действия, знания и умения, но и функциональную грамотность (ФГ). Последний результат является относительно новым, хотя первое упоминание о функциональной грамотности присутствовало в отчётах Генеральной конференции ЮНЕСКО уже в 1978 году и определялось следующим контекстом: «Функционально грамотным считается только тот, кто может принимать участие во всех видах деятельности, в которых грамотность необходима для эффективного функционирования его группы и которые дают ему также возможность продолжать пользоваться чтением, письмом и счётом для своего собственного развития и для дальнейшего развития общины (социального окружения)» [21, С. 182].

О необходимости формирования такой грамотности заявлял ещё советский учёный А.А. Леонтьев. В 2003 году он дал определение ФГ через определение функционально

грамотного человека, то есть человека, «который способен использовать все постоянно приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений» [9, С. 35].

Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся (PISA) в 2012 году вводит новое понятие – «математическая грамотность» (МГ) и следующее определение: «Математическая грамотность – способность индивидуума *формулировать, применять и интерпретировать математику* в разнообразных контекстах. Она включает математические рассуждения, использование математических понятий, процедур, фактов и инструментов, чтобы описать, объяснить и предсказать явления. Она помогает людям понять роль математики в мире, высказывать хорошо обоснованные суждения и принимать решения, которые необходимы конструктивному, активному и размышляющему гражданину» [22, С. 25]. При этом укажем, что в основу приведённого определения, по мнению некоторых исследователей, например,

Л. О. Рословой, легла трактовка понятия «функциональная грамотность» А.А. Леонтьева [14, С. 59].

В процессе развития и уточнения наполнения рассматриваемого понятия Н.Ф. Виноградова (2018 г.) определила функционально грамотного человека как «человека, который способен использовать все постоянно приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений» [19]. В рамках корректировки определения О. К. Поддипский (2020 г.) писал, что «Математическая грамотность, как одна из составляющих функциональной грамотности, означает способность решать проблемы, логически рассуждать и анализировать информацию. Математическая грамотность является вторым по значимости компонентом функциональной грамотности вместе с читательской грамотностью. Она предполагает способность использовать математику, чтобы помочь решить реальные проблемы, включает также способность понимать «язык» математики» [13, С. 104]. ФГОС третьего поколения (2021 г.) определяет функциональную грамотность как «способность решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности), включающей овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу дальнейшего успешного образования и ориентации в мире профессий» [15].

Основываясь на указанных и других, представленных в литературе, результатах, современные исследователи (например, [7], [8], [12], [16] и др.), занимаясь изучением вопроса о формировании функциональной математической грамотности (ФМГ), предлагают авторские определения понятия ФМГ, указывая, при этом, разные доминирующие признаки, формулируя дополнительные свойства, выстраивая особую структуру (по количеству входящих в определение контент и/или связей между ними) и прочее. Говоря о многообразии авторских подходов к трактовке определения ФМГ, некоторые специалисты подмечают естественность этого процесса и его ценность «в ситуации исследования закономерностей в фазе установления связей между эмпирическим и теоретическим знаниями для построения теории (здесь – методики формирования ФМГ)» [2, С. 310]. Однако наличие многообразия при определении понятия ФМГ, свойственного для латентной фазы (термин Т. Куна) развития современной образовательной парадигмы, порождает для учителя проблему неоднозначности понимания этого термина и, как

следствие, проблему экспертизы и составления дидактического материала для целевого использования при формировании ФМГ.

При этом укажем, что, несмотря на большое количество определений функциональной математической грамотности, проведённый нами контент-анализ наиболее распространенных из них (например, [7], [12], [14], [22]) позволяет сформулировать суждение, что они имеют общее «ядро» (термин Е.И. Лященко). Однако в структуре и толковании при использовании определения разные авторы допускают разные трактовки сущности «ядра» из-за неоднозначности понимания входящих в него контент, что приводит к разночтению и, как следствие, к разному употреблению.

В контексте сказанного сформулируем задачу, связанную с обоснованием (исследованием) учителем собственного выбора или составления дидактического материала для формирования ФМГ.

Методология и методы.

Для решения поставленной задачи проведём анализ определения функциональной математической грамотности на примере одной из распространённых формулировок при интерпретации контент определения. Результаты анализа используем для выявления деятельностной сущности, а также недостатков и неточностей, которые не позволяют пользоваться выбранным определением при формировании ФМГ. Полученные выводы соотнесём с дидактическим материалом для формулировки оценочного суждения о том, действительно ли конкретная математическая задача и задания к ней, заявленные как средство формирования функциональной математической грамотности, являются таковыми, согласно выбранному определению.

В качестве примера рассмотрим определение математической грамотности, сформулированное PISA, его контенты и смысл, вложенный в эти контенты, тем самым создав условия для дальнейшей оценки задач на возможность формирования функциональной математической грамотности по определению PISA.

Проведённый нами анализ позволяет выделить следующие контенты ФМГ – *формулировать, применять и интерпретировать математику*. По версии PISA в эти контенты вкладывается следующий смысл:

– *формулирование* в разнообразных контекстах включает в себя выявление возможностей применения и использования математики – понимание того, что математика может быть применена для понимания или решения конкретной проблемы или задачи. Оно включает в себя способность воспринимать ситуацию в том виде, в каком она представлена, и преобразовывать её в форму, поддающуюся математической обработке, предоставляя

математическую структуру и представления, идентифицируя переменные и делая упрощающие допущения, чтобы помочь решить проблему или справиться с поставленной задачей;

– *применение* математики в разнообразных контекстах включает в себя применение математических рассуждений и использование математических концепций, процедур, фактов и инструментов для получения математического решения. Оно включает выполнение вычислений, манипулирование алгебраическими выражениями и уравнениями или другими математическими моделями, анализ информации математическим способом на основе математических диаграмм и графиков, разработку математических описаний и объяснений и использование математических инструментов для решения проблем;

– *интерпретация* математики в разнообразных контекстах предполагает

осмысление математических решений или результатов и их интерпретацию в контексте проблемы или задачи. Она включает в себя оценку математических решений или рассуждений в связи с контекстом проблемы и определение того, являются ли результаты обоснованными и имеют ли смысл в данной ситуации.

Дополним проведённый анализ выбранного определения рассмотрением структуры ФМГ, приведённой в Международной программе по оценке образовательных достижений учащихся (Рис.1) [22, С. 26]. Проанализируем представленную схему и, по возможности, прокомментируем каждый её элемент и указанные связи.

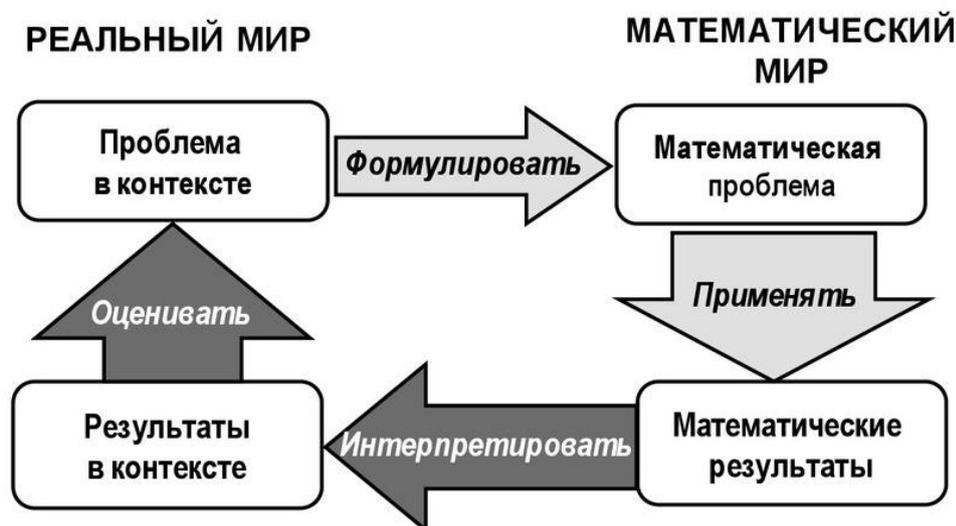


Рис. 1. Структура функциональной математической грамотности

Проблема в контексте. Перед учащимся стоит проблема, разрешить которую нужно решив задачу. Обычно проблема формулируется в виде вопроса, например: «какое расстояние проедет поезд за 1 час?», «сколько килограммов моркови закупили в школу?» и т.д. Эта проблема сформулирована в реальном мире, именно с неё начинается приведённая на рис.1 структура ФМГ.

Математическая проблема. Учащийся абстрагируется от реальной проблемы, переходя к математической. Для этого ему необходимо распознать и выявить возможность использования математики, то есть ученик должен «перейти на язык математики»: слова заменить числами, вербальные высказывания – математическими выражениями и действиями с использованием предметной символики и т.п. Процесс перевода проблемы из «реального мира» в «мир математики» по схеме рис.1 и есть формулирование математики.

Математические результаты. Для того чтобы учащийся из некой математической проблемы получил какой-либо результат (решение проблемы), должен произойти процесс применения математики. На данном этапе ученик применяет накопленные знания и умения в области математики и «решает задачу», то есть производит вычисления, выполняя, например, арифметические действия или решает уравнение (если оно было составлено в ходе анализа задачи), строит графики, таблицы и др., использует теоремы, формулы.

Результаты в контексте. Когда результат получен, учащийся вновь обращается к тексту задачи (переходит от математических рассуждений к реальной проблеме). Он рассуждает – что было найдено при выполнении определённого набора действий, все ли условия были учтены при решении, обосновывает ход своих решений. По PISA – это интерпретация математики. И наконец, ответ необходимо

оценить – не противоречит ли он логике реального мира и соответствует ли поставленной в начале проблеме. Если задача имеет не одну проблему (вопрос), то данная схема выполняется до тех пор, пока не будут разрешены все проблемы.

Согласно схеме, именно такую последовательность мыслительных операций и действий должен совершить учащийся при решении задачи для формирования функциональной математической грамотности.

При приведённом толковании контент определения ФМГ, предложенного PISA, с помощью схемы могут быть отобраны задачи, которые способствуют формированию функциональной математической грамотности, и это – любые практико-ориентированные задачи. Но на самом деле это не всегда так. Рассмотрим, как выполняется представленная схема (Рис. 1.) при решении следующей практико-ориентированной задачи [10, С. 8].

Грузовая машина вышла из посёлка в 7 ч и прибыла в город в 13 ч того же дня. За это время она прошла 240 км. С какой скоростью шла машина?

Как и было сказано выше, начинается всё с проблемы – «С какой скоростью шла машина?». Переходим из реального мира в математический, то есть формулируем математику. В данной задаче можно использовать известную формулу пути – $S = v \cdot t$, где S – пройденное расстояние; v – постоянная скорость движения; t – время движения. Математическая проблема состоит в нахождении значения скорости. Затем следует применение математики – подставляем в готовую формулу данные в условии задачи значения и выполняем необходимые вычисления. После описанных действий получаем ответ – 40. Абстрагируемся от математических операций к реальной проблеме и проводим интерпретацию: 40 км/ч – это скорость движения грузовой машины. На вопрос задачи ответили, получен конечный результат. Оцениваем полученный ответ – он не противоречит логике реального мира. Схема закончена. Следовательно, задача по выбранному определению ФМГ должна формировать ФМГ. Однако, с нашей точки зрения, этого не происходит. Обоснуем сформулированное суждение. При решении данной задачи учащийся только применяет освоенные за время обучения знания и умения, ему не нужно думать и анализировать – просто подставить числа в формулу посчитать и записать ответ, никаких других мыслительных процессов не происходит. Такие задачи решали ещё в советской школе (некоторые исследователи, например, Ю. М. Колягин, В. И. Крупич и др. выделяли среди подобных задач специальные классы – практико-ориентированные задачи, прикладные задачи), когда речи о формировании ФМГ даже не шло. Сказанное определяет необходимость иного толкования

(разъяснения) контент определения PISA для отбора задач, действительно с позиции этого определения способствующих формированию функциональной математической грамотности.

Проведём такое разъяснение.

Формулирование математики должно включать не только способность распознавать и выявлять возможность использования математики, но и создание математической модели или преобразование уже имеющейся: создание «новой» или доработку готовой формулы, выявление закономерности, составление уравнения или систем уравнений и т.д. Как было указано ранее, формулирование также содержит в себе способность преобразовывать ситуацию в форму, поддающуюся математической обработке, то есть умение переводить «с одного математического языка на другой», например, с «языка чисел» на «язык графиков, таблиц, диаграмм», с «языка схем и рисунков» на «язык формул». Таким образом, при формировании функциональной математической грамотности, в отличие от реализации практико-ориентированного вектора, задача должна развивать у ученика умение не только строить математические модели (формулы, уравнения, таблицы, графики, диаграммы, схемы), но и умение «читать» и комментировать их.

Применение математики присутствует в любой математической задаче, если в процессе работы с ней производятся расчёты и вычисления, а также используются знания и умения, полученные в ходе изучения математики. Поэтому иной смысл в определении этой контенты вкладывать не приходится.

В широком смысле, *интерпретация* – это толкование, объяснение, раскрытие смысла чего-нибудь [18, С. 195]. Выбранное нами определение подразумевает как раз такую трактовку понятия «интерпретация математики» и действия «интерпретировать математику». С указанной позиции для того чтобы проверить, что в ходе решения задачи, направленной на формирование ФМГ в рамках принятого определения, учащийся действительно интерпретирует, текст задания должен предлагать обосновать учащемуся свой ответ. Когда при решении задачи ответ получен, ученику, при переходе «от математики в реальность» нужно убедиться в том, что ответ не нарушает логику реального мира. Такой процесс «соотнесения» решения задачи с решением реальной проблемы можно назвать оцениваем. Определение «интерпретации математики» по PISA содержит в себе «оценивание», однако на схеме (Рис. 1) оно абстрагировано от «интерпретации», показано как отдельная мыслительная операция, следующая после получения результата, когда происходит сопоставление его с первоначальной проблемой. Мы согласны с PISA, что интерпретация включает в себя оценивание, но тогда схема

является не совсем достоверной. Кроме того, по нашему мнению, процесс оценивания происходит не только на этапе перехода из математического мира в реальный, но и на других этапах. Так, например, на этапе формулирования математики, ученик оценивает свои действия – правильно ли он составил формулу для решения задачи, достоверно ли изобразил график, отображающий какой-либо процесс, и т.д. На этапе непосредственно решения задачи (применения математики) учащийся оценивает правильность выполнения математических действий, подсчётов. Таким образом, можно сделать вывод, что схема, демонстрирующая структуру функциональной математической грамотности, требует уточнения, поэтому мы предлагаем следующую изменённую схему (Рис. 2).

Дополнительно поясняя рисунок 2 отметим, что *интерпретацию* математики можно понимать

и в более узком смысле – как способность ученика после полученных математических результатов абстрагироваться от данной проблемы (задачи), соотносить и анализировать своё решение, последовательность действий и операций с проблемой, поставленной в другом контексте. Иными словами, обучающийся должен уметь использовать ранее применённый алгоритм для решения прочих задач (с различными контекстами), уметь выделять такие задачи, придумывать свои примеры задач и ситуаций, в которых «рабочий» метод решения может быть использован. В предложенном понимании контенты «интерпретация математики» схема структуры функциональной математической грамотности (Рис. 3) будет отличаться от той схемы, которую мы предложили на рисунке 2.



Рис. 2. Изменённая схема структуры ФМГ, при понимании «интерпретации» математики в широком смысле

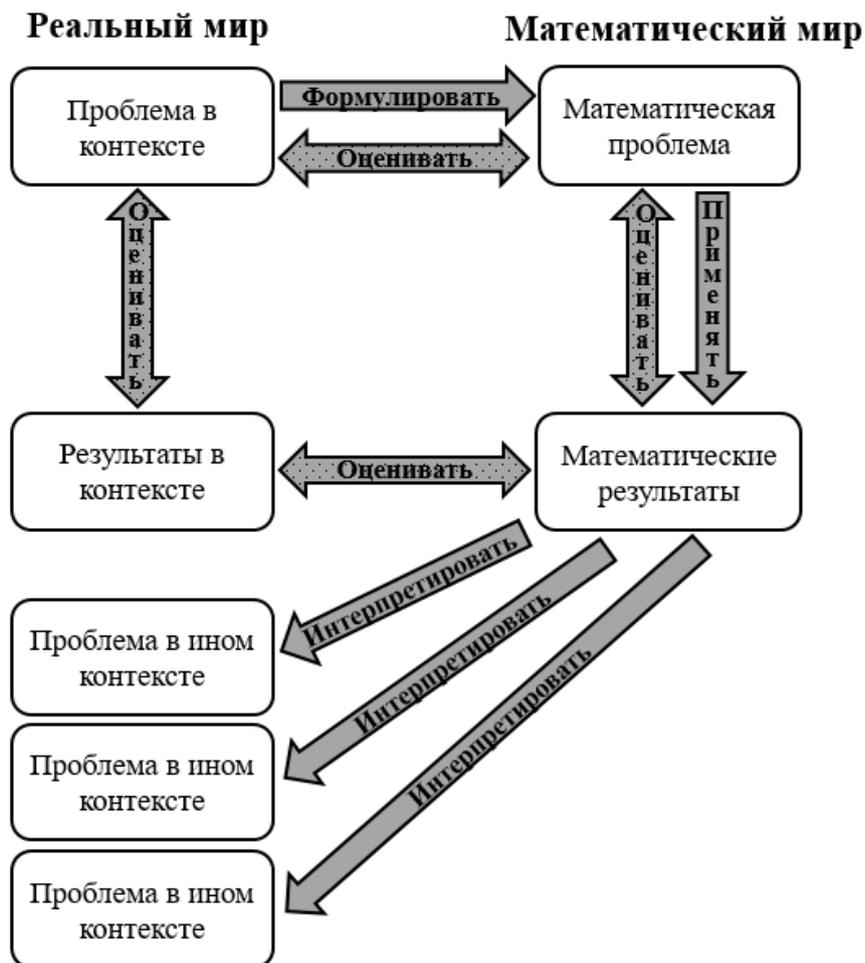


Рис. 3. Изменённая схема структуры ФМГ при понимании «интерпретации» математики в узком смысле

Учитывая сказанное, сформулируем следующее суждение – для того чтобы процесс интерпретации (в узком смысле) был реализован, к задаче могут быть сформулированы специальные задания, например:

1. Решить задачу. Придумать и записать условие задачи, с которой можно столкнуться в реальной жизни и которая может быть решена применённым способом.

2. Решить задачу. Затем решить ещё одну, которая отличается от предыдущей по содержанию сюжета, но не различается поиском решения. Сравнить по критерию общности (подобия) алгоритмы решения двух задач и сделать соответствующий вывод.

3. Решить задачу. Из списка нескольких задач, различающихся по контекстам и содержанию, выбрать те, которые решаются по тому же алгоритму, что и первая задача.

Исследование различных дидактических материалов позволяет заключить, что задач, требующих выполнение предложенных выше и подобных заданий, очень мало, также немного задач, которые раскрывают интерпретацию в широком смысле. Например, [20] содержит 9

задач (1,62% от общего количества задач), раскрывающих «интерпретацию математики» в широком смысле и 1 задачу (0,18% от общего количества задач), – в узком смысле.

Также дополнительно поясним одно из приведённых выше суждений. Многие задачи, заявленные как задачи на формирование у учащихся функциональной математической грамотности по выбранному определению ФМГ, имеют практико-ориентированную направленность или являются практико-ориентированными (*с фабулой из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни* [17]). Согласимся с точкой зрения, что задача, содержащая в себе реальный, существующий контекст, является эффективным средством для формирования ФМГ и по выбранному определению, и по многим другим определениям, имеющим сходное «ядро», так как полученные теоретические знания возможно надёжно «подкрепить» практическими занятиями и упражнениями. Практико-ориентированная задача (как, впрочем, и прикладная) демонстрирует, как изученный теоретический материал может

применяться для решения некоторых реальных задач. Однако практико-ориентированная задача не подразумевает *рефлексию*, то есть «осознание пройденного пути, сбор в общую копилку замеченного, обдуманного» [5]. Решив задачу, направленную на формирование функциональной математической грамотности, подразумевается, что ученик не просто запомнит (поймёт) алгоритм выполнения действий и будет применять его при решении дальнейших задач, а использует для решения конкретно своей задачи, с которой учащийся может столкнуться в реальной жизни. Например, ученики, живущие в глухой тайге (а ведь это тоже обучающиеся Российской Федерации), вряд ли видели скоростные автомобили и точно неизвестно, увидят ли их в ближайшем будущем, поэтому для них просто решение практико-ориентированной задачи без рефлексии не будет иметь смысла в том, что в задаче фигурирует «скоростная спортивная машина». Ученик, который боится летать на самолёте, не получит пользы от решения задачи, связанной с путешествием по воздуху. А ведь формирование ФМГ состоит в том, что ученик должен сделать некий вывод о возможности использования полученного метода решения в «реальных для него самого» условиях, получить понимание того, как конкретно для его личных целей могут использоваться математические формулы, вычисления, проведённые мыслительные действия. Из представленного можно сделать вывод, что рефлексия является частью интерпретации в узком понимании, о которой речь шла ранее. Учащийся должен уметь «переводить» свои действия и решения не просто в задачи иных контекстов, а в первую очередь в контексты, касающиеся личной жизни учащегося. Только в этом случае он будет работать с задачей (не обязательно решая её, так как заданий к задаче можно сформулировать много и без опоры на её решение) не для урока, а для жизни.

Тогда незначимые для него сюжеты, а порой просто непонятные (например, задача о выборе максимально дешевого набора определенных товаров из предложенных в разных магазинах или экономичного варианта для доставки и установки пластиковых окон для детей оленеводов Ямало-Ненецкого района или школьников высокогорных аулов Северной Ингушетии) станут смысловоценностными. Подробнее связанный с представленной позицией вопрос о содержании в интерпретации рефлексии рассматривается в работе [2].

Результаты.

С учётом выше сказанного и опорой на [16] сформулируем оценочные суждения для некоторых задач с позиции примеров и контрпримеров как средства формирования ФМГ при условии принятия как «рабочего» определения PISA.

Для удобства соотнесения контент определения с задачей и заданиями результаты анализа для формулировки оценочного суждения будем фиксировать в таблице.

Задача 1.

15 января планируется взять кредит в банке на сумму 2,4 млн. рублей на 24 месяца. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 3% по сравнению с концом предыдущего месяца;
- со 2-го по 14 число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
- 15 числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга на 15-е число предыдущего месяца.

Какую сумму надо выплатить банку за первые 12 месяцев [6]?

Выделим задание: найти определённую сумму.

Таблица 1

Соотнесение контент определения ФМГ с их реализацией в Задаче 1

Контента	Присутствие в задаче
Формулирование математики	Учащемуся необходимо выявить закономерность выплат кредита из текста задачи, составить формулу для решения
Применение математики	Проведение необходимых вычислений, работа с математическими понятиями: «процент», «меньше», «возрастает» и т.д.
Интерпретация математики	В широком смысле – не присутствует; В узком смысле – не присутствует

Данная задача **не является эффективным средством** формирования функциональной математической грамотности, так как в ходе её решения не раскрываются все контенты выбранного определения ФМГ.

Задача 2.

Сегодня воскресенье. Вы собираетесь поехать из Шеметово в Серебряные Пруды в кинотеатр. Расписание сеансов показа фильма и расписание автобусов представлены в таблице (соответственно 2.1 и 2.2).

Таблица 2.1

Расписание сеансов показа фильма

Шеметово – Серебряные Пруды	6:05, 7:40, 9:20, 11:00, 12:30, 14:15, 16:10, 17:30, 19:25, 20:40, 22:00
Серебряные Пруды – Шеметово	5:30, 7:00, 8:45, 10:15, 11:50, 13:30, 15:30, 16:45, 18:50, 20:00, 21:20

Таблица 2.2.

Расписание автобусов

Понедельник – Вторник	Выходные дни
Среда – Четверг	15:00 – 17:00
	17:30 – 19:30
	20:00 – 22:00
Пятница	12:40 – 14:40
	15:00 – 17:00
	17:30 – 19:30
	20:00 – 22:00
Суббота – Воскресенье	10:30 – 12:30
	12:50 – 14:50
	15:10 – 17:10
	17:30 – 19:30
	20:00 – 22:00

Выберите подходящее для вас время сеанса с учётом того, что после 22:00 нельзя находиться без сопровождения взрослых. Рассчитайте оптимальное время отправления автобуса, на котором вам нужно поехать, если расстояние до

остановки рядом с кинотеатром 15 км, автобус идёт со средней скоростью 50 км/ч (делая по пути 3 остановки по 3 минуты), при этом вам хотелось бы после сеанса посетить кафе [1].

Таблица 2.3.

Соотнесение контент определения ФМГ с их реализацией в Задаче 2

Контента	Присутствие в задаче
Формулирование математики	Формулой пройденного расстояния ($S = v \cdot t$) здесь не воспользоваться, так как автобус движется с остановками, это необходимо учесть и доработать формулу для дальнейшего применения; умение «читать» таблицы
Применение математики	Применение известной формулы пройденного расстояния; выполнение подсчётов и вычислений
Интерпретация математики	В широком смысле – не присутствует; В узком смысле – не присутствует

Представленная задача, аналогично предыдущей, **не является эффективным средством** формирования функциональной математической грамотности.

Задача 3.

Мэй-Линг из Сингапура гот овилась к поездке в Южную Африку на 3 месяца по программе обмена студентами. Ей было необходимо поменять несколько сингапурских долларов (SGD) на южноафриканские ранды (ZAR).

Вопрос 1:

Мэй-Линг узнала, что курс обмена между сингапурским долларом и южноафриканским рандом был следующий: 1 SGD = 4.2 ZAR.

Мэй-Линг обменяла 3000 сингапурских долларов на южноафриканские ранды по этому курсу.

Сколько южноафриканских рандов Мэй-Линг получила?

Вопрос 2:

Когда Мэй-Линг возвращалась в Сингапур после 3 месяцев, у неё осталось 3 900 ZAR. Она поменяла их на сингапурские доллары, но уже по изменённому курсу: 1 SGD = 4 ZAR.

Сколько сингапурских долларов Мэй-Линг получила [3]?

Соотнесение контент определения ФМГ с их реализацией в Задаче 3

Контента	Присутствие в задаче
Формулирование математики	Не присутствует
Применение математики	Провести необходимые вычисления по данной формуле курса валют
Интерпретация математики	В широком смысле – не присутствует; В узком смысле – не присутствует

В данной задаче не нужно ничего формулировать. Дана готовая формула перевода одних денежных единиц в другие, которой необходимо воспользоваться для решения. На первый взгляд, может показаться, что раз задача сложна тем, что имеет 2 вопроса, на которые необходимо ответить, а сюжет задачи связан с финансами, то есть имеет жизненную проблему (задача практико-ориентированная), значит данная задача способна сформировать ФМГ. Однако это не так. Кроме применения математики, другие контенты задача не раскрывает. Она **не является эффективным**

средством для формирования функциональной математической грамотности в полном объеме этого понятия, согласно определению PISA.

Задача 4.

У Димы три альбома с фотографиями его любимого города – Санкт-Петербурга. В каждый альбом можно поместить 50 фотографий. Недавно он побывал на новой экскурсии по городу и сделал ещё 60 снимков. Дима решил узнать, поместятся ли эти фотографии в альбомы. Он пересчитал фотографии в каждом альбоме и представил полученные данные в диаграмме (Рис. 4).

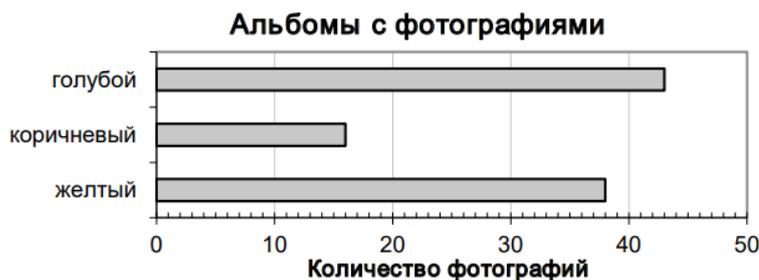


Рис. 4. Диаграмма, приложенная к Задаче 4

Вопрос 1.

Какое наибольшее количество фотографий можно ещё поместить в жёлтый альбом?

Вопрос 2.

Сможет ли Дима поместить все новые фотографии на свободные места в три своих альбома? Отметьте ответ и объясните его.

Да Нет

Объяснение: _____

Вопрос 3.

Дима посмотрел на диаграмму и сделал несколько выводов. Какие выводы вы считаете верными? Запишите в ответ номера этих выводов.

- 1) В каждый альбом можно поместить не менее 7 фотографий
- 2) Если жёлтый альбом заполнить полностью, то останется поместить ещё 38 фотографий.
- 3) В голубой и жёлтый альбомы можно поместить ещё 19 фотографий.
- 4) В голубой или жёлтый альбом можно поместить ещё 19 фотографий [4].

Соотнесение контент определения ФМГ с их реализацией в Задаче 4

Контента	Присутствие в задаче
Формулирование математики	«Перевести» данные с диаграммы в числовой формат. Записать выражения и формулы
Применение математики	Провести необходимые вычисления
Интерпретация математики	В широком смысле – дать объяснение выбранному ответу (Вопрос 2); В узком смысле – не присутствует

Данная задача является средством формирования ФМГ в полном объеме по определению PISA, так как раскрывает за счёт заданий содержание сущности всех контент определений (если рассматривать интерпретацию в широком смысле).

Предлагаем доработать данную задачу, чтобы также раскрывалась сущность интерпретации в узком смысле, добавив следующее задание:

Придумайте реальную ситуацию (которая могла бы произойти с вами в магазине, дома, на улице, в школе и т.д.), похожую на ту, что предложена в задаче. Не забудьте нарисовать схему, необходимую для решения задачи и придумайте хотя бы 1 вопрос, на который

можно было бы ответить, используя данную схему.

Задача 5.

Девяносто пять процентов товаров в мире перевозят по морю примерно 50 000 танкеров, грузовых кораблей и контейнеровозов. Большинство этих кораблей используют дизельное топливо.

Инженеры планируют разработать поддержку кораблей, используя силу ветра. Их предложение заключается в прикреплении к кораблям кайтов (парящих в воздухе парусов) и использовании силы ветра, чтобы уменьшить расход дизельного топлива и его влияние на окружающую среду.

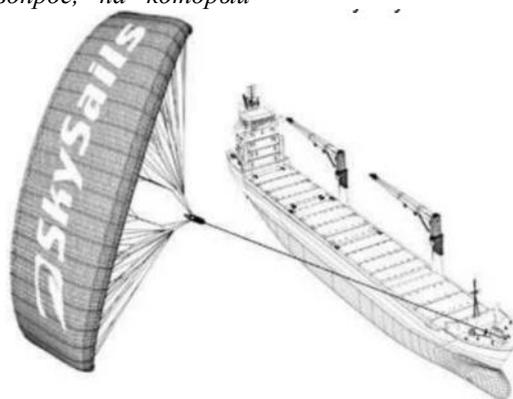


Рис. 5. Изображение кайта, приложенное к задаче

Вопрос 1.

Одно из преимуществ использования кайтов заключается в том, что он летает на высоте в 150 м. Там скорость ветра примерно на 25% больше, чем на уровне палубы корабля. С какой примерно скоростью дует ветер на кайт, когда скорость

ветра, измеренная на палубе корабля, равна 24 км/ч?

Вопрос 2.

Чему примерно должна быть равна длина каната у кайта, чтобы он тянул корабль под углом в 45° и находился на высоте в 150 м по вертикали, как показано на рисунке?

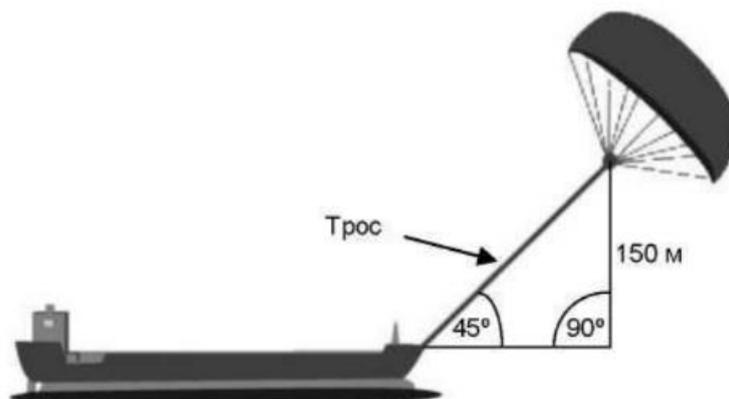


Рис. 6. Приложенный к задаче рисунок

Вопрос 3.

Из-за высокой стоимости дизельного топлива в 0,42 зедра за литр хозяева корабля «Новая волна» думают о том, чтобы снабдить свой корабль кайтом. Подсчитано, что подобный кайт даёт возможность уменьшить расход

дизельного топлива на 20%. Стоимость установки на «Новой волне» кайта составляет 2 500 000 зедов. Через сколько примерно лет экономия на дизельном топливе покроет стоимость установки кайта [11]?

Название: «Новая волна» Тип: фрахтовое судно (сдаётся в наём) Длина: 117 метров Ширина: 18 метров Грузоподъёмность: 12 000 тонн Максимальная скорость: 19 узлов Расход дизельного топлива за год без использования кайта: примерно 3 500 000 литров.	
--	--

Рис. 7. Приложенная к задаче характеристика корабля

Таблица 5

Соотнесение контент определения ФМГ с их реализацией в Задаче 5

Контента	Присутствие в задаче
Формулирование математики	Не присутствует
Применение математики	Провести необходимые вычисления (Вопросы 1-3)
Интерпретация математики	В широком смысле – не присутствует В узком смысле – не присутствует

Представленная задача содержит очень много текста, который никак не влияет на условие задачи, содержит данные, которые не используются при решении задачи (абзацы 1 и 2, если этот материал информационный, то с ним должна быть организована специальная работа, без такой работы обучающие просто забудут его как ненужный для решения). Кроме того, задача содержит картинки и схему. Условие содержит 3 вопроса. Всё это может показаться важными элементами, и определяет ложный вывод, что задача способна сформировать ФМГ по выбранному определению. Но если разобраться, как такового формулирования в данной задаче не происходит – в процессе решения ученик просто применяет свои знания и умения, полученные на уроках математики (вычисление процентов, знания фактов из курса геометрии про треугольники). Интерпретация отсутствует.

Данная задача **не позволяет** сформировать все контенты выбранного определения ФМГ.

Учитывая сказанное, можно сделать вывод, что задача, содержащая в себе несколько вопросов, имеющая много текста, а также иллюстрации, не всегда подходит для формирования всех элементов (контент) структуры ФМГ в соответствии с выбранным определением. Такие задачи отнимают много времени на анализ и решение, но **не являются эффективным средством** формирования функциональной математической грамотности.

Задача 6.

В магазине бытовой техники электрический чайник стоит 1200 рублей. Компания собирается закупить 100 электрических чайников. Узнав об этом, магазин решил сделать компании скидку – 20% от общей стоимости. Сколько должна заплатить за покупку компания после скидки?

Таблица 6

Соотнесение контент определения ФМГ с их реализацией в Задаче 6

Контента	Присутствие в задаче
Формулирование математики	Не присутствует. Ученику нет необходимости что-то придумывать, стандартная задача на проценты.
Применение математики	Провести необходимые подсчёты и вычисления
Интерпретация математики	В широком смысле – не присутствует; В узком смысле – не присутствует

Данная задача **не является эффективным средством формирования** всех контент выбранного определения ФМГ. Изменим содержание задачи, чтобы она стала соответствовать заявленному требованию.

Для этого, например:

1) Введём дополнительные условия, для того чтобы дать учащемуся возможность

поразмыслить над составлением формул и их дальнейшим решением.

2) Дополним задачу вопросом, на который учащемуся не только предстоит дать ответ, но и объяснить его правильность.

3) Предложим учащемуся придумать задачу, аналогичную представленной.

После внесения изменений задача может иметь следующий вид:

В магазине бытовой техники «А» электрический чайник стоит 1200 рублей. Компания собирается закупить 100 электрических чайников. Узнав об этом, магазин решил провести акцию и продать каждый 7-й чайник по скидке 20%.

Вопрос 1. Чему будет равна сумма всех скидок от этой покупки?

Вопрос 2. Магазин бытовой техники «В» предложил компании купить чайники у них. Цена одного чайника – 1300. Магазин «В» готов сделать скидку 18% от общей покупки. В каком магазине компании будет выгоднее совершить покупку? Ответ объясните.

Задание. Аналогично представленной задаче, придумайте и запишите ситуацию, в которой вы могли бы оказаться. Решите придуманную вами задачу.

Таблица 6.1

Соотнесение контент определения ФМГ с их реализацией в дополненной задаче 6

Контента	Присутствие в задаче
Формулирование математики	Составить необходимые формулы для вычисления
Применение математики	Провести необходимые подсчёты и вычисления
Интерпретация математики	В широком смысле – обосновать оптимальное решение (в каком магазине покупка будет выгоднее) В узком смысле – «перенести» применённый алгоритм на решение другой задачи (с другим содержанием) + в задачу из жизни учащегося

Дополненная задача **является эффективным средством** для формирования ФМГ, так как раскрывает все контенты определения, в том числе – вкладывая различный смысл в трактовку контенты «интерпретация математики».

Заключение.

Обсуждение представленного материала со студентами Уральского государственного педагогического университета, обучающимися по профилям «Педагогическое образование. Математика» и «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Математика и Информатика», а также с магистрантами, обучающимися по профилю «Педагогическое образование. Инновационные технологии в математическом образовании», и учителями

математики школ Свердловской области позволяет сформулировать вывод о том, что результаты проведенного исследования имеют практико-ориентированную ценность и методологическую значимость, которая состоит в указании подхода, позволяющего:

1) обосновать выбор учителем в ситуации многообразия определений «рабочего» определения ФМГ (на основе сравнения количества установленных соотношений при сопоставлении контент разных определений с используемым в работе дидактическим материалом),

2) определить алгоритм экспертизы и подбора (составления) дидактического материала в условиях рекомендованного (выбранного) определения ФМГ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Акимова, Е. Задачи на развитие функциональной математической грамотности (6 класс) / Е. Акимова. – Текст : электронный // Знанию : образоват. портал для педагогов, родителей и школьников. – URL: <https://znanio.ru/media/zadachi-na-razvitie-funktsionalnoj-matematicheskoy-gramotnosti-6-klass-2802176> (дата обращения: 17.07.2023).
2. Арефьева, Д.А. Подход к разработке заданий для формирования функциональной математической грамотности / Д.А. Арефьева, Е.М. Могильникова, И.Н. Семёнова. – Текст : электронный // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. – 2023. – № 8. – С. 309-312.
3. Баутина, Л.И. Примеры заданий на развитие функциональной грамотности на уроках математики / Л.И. Баутина. – Текст : электронный // Инфоурок : офиц. сайт. – URL: <https://infourok.ru/primery-zadaniy-na-razvitie-funktsionalnoj-gramotnosti-na-urokah-matematiki-6071440.html> (дата обращения: 17.07.2023).
4. Денищева, Л.О. Подходы к составлению заданий для формирования функциональной математической грамотности учащихся 5-6 класса / Л.О. Денищева, К.А. Краснянская, О.А. Рыдзе. – Текст : электронный // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2020. – № 2. – С. 181-201. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podhody-k-sostavleniyu-zadaniy-dlya-formirovaniya-matematicheskoy-gramotnosti-uchaschihsya-5-6-klassa> (дата обращения: 17.07.2023).
5. Диденко, Е.В. Рефлексия, как средство саморазвития младшего школьника / Е.В. Диденко. – Текст : электронный // nsportal.ru : образоват. соц. сеть. – URL: <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/raznoe/2016/10/09/refleksiya-kak-sredstvo-samorazvitiya-mladshego-shkolnika> (дата обращения: 03.08.2023).

6. ЕГЭ 2017. Математика профильный уровень. 30 вариантов типовых текстовых заданий и 800 заданий части 2 / И.В. Ященко, М.А. Волокевич, И.Р. Высоцкий [и др.] ; под ред. И.В. Ященко. – Москва : Экзамен, МЦНМО, 2017. – 215 с. – URL: <https://file.11klasov.net/3794-ege-2017-matematika-profilnyu-uroven-30-variantov-tipovyh-testovyh-zadaniy-pod-red-yaschenko-iv.html> (дата обращения: 17.07.2023). – Текст : электронный.
7. Иванова, Т.А. Структура математической грамотности школьников в контексте формирования их функциональной грамотности / Т.А. Иванова, О.В. Смирнова. – Текст : электронный // Вестник Вятского государственного университета. – 2009. – №1-1. – С. 125-129. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12973790> (дата обращения: 06.06.2023). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
8. Ковалева, Г.С. Результаты международного сравнительного исследования PISA в России / Г.С. Ковалева, Э.А. Красновский, Л.П. Краснокутская, К.А. Краснянская. – Текст : электронный // Вопросы образования. – 2004. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rezultaty-mezhdunarod-nogo-sravnitel'nogo-issledovaniya-pisa-v-rossii> (дата обращения: 06.06.2023).
9. Леонтьев, А.А. Педагогика здравого смысла. Избранные работы по философии образования и педагогической психологии / А.А. Леонтьев ; под ред. Д.А. Леонтьева. – Москва : Смысл, 2016. – 528 с. – Текст : непосредственный.
10. Математика. 4 класс : учебник для общеобразоват. организаций. В 2 ч. Ч. 2 / М.И. Моро, М.А. Бантова, Г.В. Бельтюкова [и др.]. – Москва : Просвещение, 2015. – 196 с. : ил. – Текст : непосредственный.
11. Парусные корабли. – Текст : электронный // Наука детям. Опыты по физике и химии для детей и родителей : сайт. – Минск, 2017. – URL: http://virtuallab.by/publ/pisa/pisa/parusnye_korabli/47-1-0-328 (дата обращения: 17.07.2023).
12. Перминова, Л.М. Формирование функциональной грамотности учащихся: культурологический подход : учеб.-метод. пособие / Л.М. Перминова ; Департамент образования г. Москвы, Моск. ин-т открытого образования. – Москва, 2009. – 131 с. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20094905> (дата обращения: 06.06.2023). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
13. Подлипский, О.К. Функциональная грамотность как направление развития математического образования в школе / О.К. Подлипский. – Текст : электронный // Мир науки, культуры, образования. – 2020. – № 6. – С. 104-106. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnaya-gramotnost-kak-napravlenie-razvitiya-matematicheskogo-obrazovaniya-v-shkole> (дата обращения: 06.06.2023).
14. Рослова, Л.О. Концептуальные основы формирования и оценки математической грамотности / Л.О. Рослова, К.А. Краснянская, Е.С. Квитко. – Текст : электронный // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2019. – № 4. – С. 58-79. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptualnye-osnovy-formirovaniya-i-otsenki-matematicheskoy-gramotnosti> (дата обращения: 06.06.2023).
15. Российская Федерация. Министерство просвещения. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования : приказ от 31.05.2021, № 287. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/#review> (дата обращения: 06.06.2023). – Текст : электронный.
16. Слепухин, А.В. Методические аспекты формирования у обучающихся средней школы компонентов функциональной математической грамотности / А.В. Слепухин. – Текст : электронный // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. – 2022. – № 4 (56). – С. 72-78. – URL: http://vestnik.shgpi.edu.ru/journal/issue/view/24/Vestnik_4%2856%29_2022 (дата обращения: 06.06.2023).
17. Сманцер, А.П. Психолого-педагогические аспекты использования практико-ориентированных задач в обучении математике в начальной школе / А.П. Сманцер, Т.В. Гуляева. – Текст : электронный // Герценовские чтения. Начальное образование. – 2018. – № 1. – С. 77-81. – URL: <https://elibrary.ru/yqswqv> (дата обращения: 28.07.2023). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
18. Ушаков, Д.Н. Толковый словарь современного русского языка / Д.Н. Ушаков. – Москва : Аделант, 2014. – 800 с. – Текст : непосредственный.
19. Функциональная грамотность младшего школьника : кн. для учителя / Н.Ф. Виноградова, Е.Э. Кочурова, М.И. Кузнецова [и др.] ; под ред. Н.Ф. Виноградовой. – Москва : Вентана-Граф, 2017. – 288 с. : ил. – Текст : непосредственный.
20. Шевкин, А.В. Текстовые задачи по математике: 5-6 / А.В. Шевкин. – Москва : ИЛЕКСА, 2011. – 106 с. – URL: http://borisova-irino4ka.narod.ru/olderfiles/2/tekstovye_zadachi_po_matematike.pdf (дата обращения: 14.08.2023). – Текст : электронный.
21. ЮНЕСКО. Отчеты Генеральной конференции. 20-я сессия. Париж, 24 октября – 28 ноября 1978; Резолюции. – Париж : ЮНЕСКО, 1979. – 202 с. – URL: https://treaties.un.org/doc/source/docs/unesco_res_5_9.2_1-E.pdf (дата обращения: 06.06.2023). – Текст : электронный.
22. PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy. OECD Publishing, 2013. – URL: https://www.moe.gov.ae/Ar/ImportantLinks/InternationalAssessments/Documents/PISA2021/ENG/framework/PISA2012_Assessment%20and%20Analytical%20Framework.pdf (accessed: 28.07.2023). – Text : electronic.

REFERENCES

1. Akimova E. Zadachi na razvitie funkcional'noj matematicheskoy gramotnosti (6 klass) [Tasks for the development of functional mathematical literacy (6th grade)]. *Znanio: obrazovat. portal dlja pedagogov, roditelej i shkol'nikov* [Znanio]. URL: <https://znanio.ru/media/zadachi-na-razvitie-funktsionalnoj-matematicheskoy-gramotnosti-6-klasse-2802176> (Accessed 17.07.2023).

2. Aref'eva D.A., Mogil'nikova E.M., Semjonova I.N. Podhod k razrabotke zadaniy dlja formirovaniya funkcional'noj matematicheskoy gramotnosti [Approach to the development of tasks for the formation of functional mathematical literacy]. *Aktual'nye voprosy prepodavaniya matematiki, informatiki i informacionnyh tehnologij* [Current issues of teaching mathematics, computer science and information technology], 2023, no. 8, pp. 309-312.
3. Bautina L.I. Primery zadaniy na razvitie funkcional'noj gramotnosti na urokah matematiki [Examples of tasks for the development of functional literacy in mathematics lessons]. *Infourok: ofic. sayt* [Infowork]. URL: <https://infourok.ru/primery-zadaniy-na-razvitie-funkcionalnoj-gramotnosti-na-urokah-matematiki-6071440.html> (Accessed 17.07.2023).
4. Denishheva L.O., Krasnjanskaja K.A., Rydze Podhody O.A. k sostavleniju zadaniy dlja formirovaniya funkcional'noj matematicheskoy gramotnosti uchashhihsja 5-6 klassa [Approaches to the preparation of tasks for the formation of functional mathematical literacy of students in grades 5-6]. *Otechestvennaja i zarubezhnaja pedagogika* [Domestic and Foreign Pedagogy], 2020, no. 2, pp. 181-201. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podhody-k-sostavleniyu-zadaniy-dlya-formirovaniya-matematicheskoy-gramotnosti-uchaschihsya-5-6-klassa> (Accessed 17.07.2023).
5. Didenko E.V. Refleksija, kak sredstvo samorazvitiya mladshego shkol'nika [Reflection as a means of self-development of a younger student]. *nsportal.ru: obrazovat. soc. set'*. URL: <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/raznoe/2016/10/09/refleksiya-kak-sredstvo-samorazvitiya-mladshego-shkolnika> (Accessed 03.08.2023).
6. Jashhenko I.V., Volokevich M.A., Vysockij I.R., et al. EGJe 2017. Matematika profil'nyj uroven'. 30 variantov tipovyh tekstovyh zadaniy i 800 zadaniy chasti 2 [USE 2017. Mathematics profile level. 30 variants of standard text tasks and 800 tasks of part 2]. Jashhenko I.V. (ed.). Moscow: Jekzamen, MCNMO, 2017. 215 p. URL: <https://file.11klasov.net/3794-ege-2017-matematika-profilnyy-uroven-30-variantov-tipovyh-testovyh-zadaniy-pod-red-yaschenko-iv.html> (Accessed 17.07.2023).
7. Ivanova T.A., Smirnova O.V. Struktura matematicheskoy gramotnosti shkol'nikov v kontekste formirovaniya ih funkcional'noj gramotnosti [The structure of mathematical literacy of schoolchildren in the context of the formation of their functional literacy]. *Vestnik Vjatskogo gosudarstvennogo universiteta* [Herald of Vyatka State University], 2009, no. 1-1, pp. 125-129. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12973790> (Accessed 06.06.2023).
8. Kovaleva G.S., Krasnovskij Je.A., Krasnokutskaja L.P., Krasnjanskaja K.A. Rezul'taty mezhdunarodnogo sravnitel'nogo issledovaniya PISA v Rossii [Results of the PISA international comparative study in Russia]. *Voprosy obrazovaniya* [Questions of education], 2004, no. 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rezultaty-mezhdunarod-nogo-sravnitel'nogo-issledovaniya-pisa-v-rossii> (Accessed 06.06.2023).
9. Leont'ev A.A. Pedagogika zdravogo smysla. Izbrannye raboty po filosofii obrazovaniya i pedagogicheskoy psihologii [Pedagogy of common sense. Selected works on the philosophy of education and pedagogical psychology]. In Leont'eva D.A. (ed.). Moscow: Smysl, 2016. 528 p.
10. Moro M.I., Bantova M.A., Bel'tjukova G.V., et al. Matematika. 4 klass: uchebnik dlja obshheobrazovat. organizacij. V 2 ch. Ch. 2 [Math. 4th grade]. Moscow: Prosveshhenie, 2015. 196 p.
11. Parusnye korabli [Sailing ships]. *Nauka detjam. Opyty po fizike i himii dlja detej i roditelej: sayt* [Science to children. Experiments in physics and chemistry for children and parents]. Minsk, 2017. URL: http://virtuallab.by/publ/pisa/pisa/parusnye_korabli/47-1-0-328 (Accessed 17.07.2023).
12. Perminova L.M. Formirovanie funkcional'noj gramotnosti uchashhihsja: kul'turologicheskij podhod: ucheb.-metod. posobie [Formation of functional literacy of students: a cultural approach]. Moscow, 2009. 131 p. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20094905> (Accessed 06.06.2023).
13. Podlipskij O.K. Funkcional'naja gramotnost' kak napravlenie razvitiya matematicheskogo obrazovaniya v shkole [Functional literacy as a direction of development of mathematical education in school]. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya* [World of Science, Culture, Education], 2020, no. 6, pp. 104-106. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnaya-gramotnost-kak-napravlenie-razvitiya-matematicheskogo-obrazovaniya-v-shkole> (Accessed 06.06.2023).
14. Roslova L.O., Krasnjanskaja K.A., Kvitko E.S. Konceptual'nye osnovy formirovaniya i ocenki matematicheskoy gramotnosti [Conceptual foundations of the formation and evaluation of mathematical literacy]. *Otechestvennaja i zarubezhnaja pedagogika* [Domestic and Foreign Pedagogy], 2019, no. 4, pp. 58-79. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptualnye-osnovy-formirovaniya-i-otsenki-matematicheskoy-gramotnosti> (Accessed 06.06.2023).
15. Rossijskaja Federacija. Ministerstvo prosveshhenija. Ob utverzhenii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta osnovnogo obshhego obrazovaniya: prikaz ot 31.05.2021, № 287 [Russian Federation. Ministry of Education. On the approval of the federal State educational standard of basic general education]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/#review> (Accessed 06.06.2023).
16. Slepuhin A.V. Metodicheskie aspekty formirovaniya u obuchajushhihsja srednej shkoly komponentov funkcional'noj matematicheskoy gramotnosti [Methodological aspects of the formation of functional mathematical literacy components in secondary school students]. *Vestnik Shadrinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta* [Journal of Shadrinsk State Pedagogical University], 2022, no. 4 (56), pp. 72-78. URL: http://vestnik.shgpi.edu.ru/journal/issue/view/24/Vestnik_4%2856%29_2022 (Accessed 06.06.2023).
17. Smancer A.P., Guljaeva T.V. Psihologo-pedagogicheskie aspekty ispol'zovaniya praktiko-orientirovannyh zadach v obuchenii matematike v nachal'noj shkole [Psychological and pedagogical aspects of the use of practice-oriented tasks in teaching mathematics in primary school]. *Gerzenovskie chtenija. Nachal'noe obrazovanie* [Herzen readings. Primary education], 2018, no. 1, pp. 77-81. URL: <https://elibrary.ru/yqcwqv> (Accessed 28.07.2023).
18. Ushakov D.N. Tolkovyj slovar' sovremennogo russkogo jazyka [Explanatory dictionary of the modern Russian language]. Moscow: Adelant, 2014. 800 p.

19. Vinogradova N.F., Kochurova E.Je., Kuznecova M.I., et al. Funkcional'naja gramotnost' mladshego shkol'nika: kn. dlja uchitelja [Functional literacy of a primary school student]. In Vinogradovoj N.F. (ed.). Moscow: Ventana-Graf, 2017. 288 p.
20. Shevkin A.V. Tekstovye zadachi po matematike: 5-6 [Text tasks in mathematics: 5-6]. Moscow: ILEKSA, 2011. 106 p. URL: http://borisova-irino4ka.narod.ru/olderfiles/2/tekstovye_zadachi_po_matematike.pdf (Accessed 14.08.2023).
21. JuNESKO. Otchety General'noj konferencii. 20-ja sessija. Parizh, 24 oktjabrja – 28 nojabrja 1978; Rezoljucii [UNESCO. Reports of the General Conference. 20th session. Paris, October 24–November 28, 1978; Resolutions]. Parizh: JuNESKO, 1979. 202 p. URL: https://treaties.un.org/doc/source/docs/unesco_res_5_9.2_1-E.pdf (Accessed 06.06.2023).
22. PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy. OECD Publishing, 2013. URL: https://www.moe.gov.ae/Ar/ImportantLinks/InternationalAssessments/Documents/PISA2021/ENG/framework/PISA2012_Assessment%20and%20Analytical%20Framework.pdf (Accessed 28.07.2023).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

И. Н. Семёнова, кандидат педагогических наук, доцент кафедры высшей математики и методики обучения математике, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», г. Екатеринбург, Россия, e-mail: semenova_i_n@mail.ru.

Е. А. Шорохов, студент 2-го курса по направлению «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Математика и информатика», ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», г. Екатеринбург, Россия, e-mail: e.shorokhov773@mail.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

I. N. Semenova, Ph. D. in Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Higher Mathematics and Mathematics Teaching Methods, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia, e-mail: semenova_i_n@mail.ru.

E. A. Shorokhov, 2nd year student of Pedagogical Education (with two training profiles). Mathematics and Informatics, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia, e-mail: e.shorokhov773@mail.ru.