

**Кузнецова Вероника Анатольевна**

студентка

Научный руководитель

**Лобанова Наталья Владимировна**

канд. пед. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет»

г. Волгоград, Волгоградская область

**ТВОРЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ  
КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ УУД  
НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ»**

*Аннотация:* актуальность творческих заданий на уроках математики, особенно при изучении темы «Квадратичная функция», заключается в том, что они позволяют стимулировать учеников к активной работе с материалом, развивают их творческое и критическое мышление, а также способствуют более глубокому и полному усвоению материала. Изучение квадратичной функции требует от учащихся не только понимания теории, но и умения применять полученные знания на практике. Творческие задания помогают учащимся увидеть связь между теорией и реальными ситуациями, что делает обучение более интересным и полезным. В процессе выполнения заданий они вынуждены принимать решения, искать альтернативные подходы и обосновывать свои ответы, это развивает их логическое мышление, аналитические и проблемно-поисковые навыки. Таким образом, творческие задания играют важную роль в изучении квадратичной функции на уроках математики, обогащая процесс обучения, развивая самостоятельность и коммуникативные навыки учащихся, а также способствуя глубокому пониманию и усвоению материала.

**Ключевые слова:** универсальные учебные действия, метапредметные УУД, творческие задания, квадратичная функция.

Актуальность исследования заключается в том, что при изучении темы «Квадратичная функция» в математике с использованием творческих заданий может стать эффективным средством формирования метапредметных универсальных учебных действий (УУД). Целью изучения «Квадратичной функции» в рамках ФГОС – является развитие навыков аналитического мышления, умения применять математические знания и умения в решении прикладных задач, а также формирование базовых математических навыков, необходимых для дальнейшего усвоения математического материала в более сложных темах и курсах.

Изучение данной темы проводится в 7–9 классе, например, в учебнике Г.В. Дорофеева и др. изучение квадратичной функции ведется в 8 и 9 классах на двух языках – алгебраическом и геометрическом, а в учебнике Макарычева Ю.Н. и др. изучение квадратичной функции начинается в 7 классе с 3 главы «Степень с натуральным показателем», перед этим ученики знакомятся с понятиями функции и ее графика, рассматривается линейная функция и прямая пропорциональность. Так, В.А. Воронина в своей работе пишет: «В современное время, весь курс по теме «Квадратичная функция» строится в систематическом порядке. Причем система эта определяется как принятыми математическими трактовками 10 функциональных понятий, так и развертыванием последующих определений и доказательством теорем» [9].

В ходе работы, были рассмотрены учебники по алгебре для 8 и 9 классов от нескольких авторов: А.Г. Мордковича, Ю.Н. Макарычева, С.М. Никольского и Ш.А. Алимова. Каждый из авторских коллективов представляет собой уникальный подход к изучению данной темы. В связи с этим, понятие «Квадратичная функция» рассматривается с некоторыми особенностями в разных учебниках. Кроме того, авторы также имеют разное мнение относительно того, в каком классе следует начинать изучение данного материала.

Например, А.Г. Мордкович, С.М. Никольский и Ш.А. Алимов считают, что изучать квадратичные функции следует начинать с восьмого класса, в то время

как Ю.Н. Макарычев предлагает начать изучение этой темы только в девятом классе.

Рассмотрев все учебники, мы выделили основные типы упражнений, связанных с исследованием свойств функций.

1. Найти область определения и область значений функции, заданной формулой.
2. Найти область значений функции, заданной формулой.
3. Определить нули функции;
4. Определить промежутки, в которых функция принимает значения одного и того же знака (положительные или отрицательные).
5. Найти промежутки возрастания и убывания заданной функции.
4. Может ли заданная функция принимать отрицательные значения.
6. Построить график функции и определить: где значение функции больше (меньше) заданного числа.
7. Построить график и выяснить, является ли функция ограниченной.
8. Найти наименьшее и наибольшее значение функции на отрезке.
9. Перечислить все свойства функции по ее графику.
10. Найти значение коэффициентов квадратичной функции, если известны некоторые свойства этой функции [8].

В ходе исследования составлена таблица, где в левом столбце таблицы представлены выделенные свойства, в верхней строке – 4 руководителя авторских коллективов учебников (таблица 1).

Таблица 1

Анализ действующих школьных учебников математики  
на предмет наличия заданий с параметром

Выделенные свойства квадратичной функции	Авторы рассмотренных учебников								
	Алимов Ш.А.		Мордкович А.Г.		Макарычев Ю.Н.		Никольский С.М.		
	Задания без параметра	Задания с параметром	Задания без параметра	Задания с параметром	Задания без параметра	Задания с параметром	Задания без параметра	Задания с параметром	

Область определения	-	-	3	-	2	-	4	-
Область значений	-	-	-	-	2	-	1	-
Промежутки возрастания и убывания	12	-	16	-	4	-	5	-
Наибольшее и наименьшее значение	8	-	56	2	3	-	3	-
Четность	-	-	4	-	-	-	4	-
Непрерывность	3	-	-	-	-	-	-	-
Ограниченность	8	-	12	-	-	-	-	-
Нули функции	14	5	-	2	5	1	9	-
Точка пересечения с осью (оу)	16	1	-	2	-	-	5	-
Ось симметрии	10	-	-	3	2	-	15	1
Координаты вершины параболы	22	1	-	2	7	-	18	-
Принадлежность точки графику	7	4	-	4	3	-	6	1
Все свойства	12	-	9	-	5	-	5	-
<i>Итого</i>	<i>112</i>	<i>11</i>	<i>100</i>	<i>15</i>	<i>33</i>	<i>1</i>	<i>75</i>	<i>2</i>

На основе анализа данных таблицы и сделанных выводов можно сказать, что рассмотренные учебники не предоставляют полного комплекса упражнений на исследование квадратичной функции. В частности, отсутствует достаточное количество заданий с параметром, которые являются важным инструментом для проверки различных качеств математической подготовки учащихся.

Процентное соотношение заданий на исследование свойств квадратичной функции с параметрами в различных учебниках варьирует от 2,7% до 15%.

Однако, задания типа «найти промежутки возрастания и убывания заданной функции» являются лидером и присутствуют в большинстве учебников в наибольшем количестве [2].

Задания на нахождение промежутков возрастания и убывания функции показались наиболее распространенными и широко представленными во всех рассмотренных учебниках. Они также сопровождаются достаточным количеством упражнений на нахождение наименьшего и наибольшего значения функции.

Некоторые учебники также содержат задания на определение области определения функции. Бывают задачи, где учащимся нужно определить все ранее выделенные свойства квадратичной функции, однако для выполнения таких заданий в большинстве случаев необходимо предварительно построить график функции. В 8–9 классах большое внимание уделяется заданиям на поиск наибольшего и наименьшего значения функции, особенно в учебниках Мордковича А.Г., Тульчинской Е.Е., Мишустинной Т.Н. У них представлено 56 таких упражнений, в то время как в учебниках Макарычева Ю.Н. и Никольского С.М. всего лишь 3 задания такого типа.

Задания на определение области значений функции встречаются лишь в учебниках Макарычева Ю.Н. и Никольского С.М., в то время как в учебниках Мордковича А.Г. и Алимова Ш.А. таких заданий нет.

По поводу заданий на четность и нечетность квадратичной функции, они присутствуют в учебниках Мордковича А.Г., Никольского, но отсутствуют у Макарычева Ю.Н. и Алимова Ш.А.

Недостаточное внимание уделяется заданиям на выявление ограниченности функции на промежутке, такие задачи предлагаются лишь в учебниках Мордковича А.Г. и Алимова Ш.А., а также на перечисление всех изученных свойств квадратичной функции по ее графику в учебниках Мордковича А.Г. и Макарычева Ю.Н. Очень часто встречаются задания, где сначала необходимо построить график функции, хотя работа с графиком ограничена, так как учащиеся редко определяют все известные свойства функции и чаще всего остаются только с одним из них. Интересно отметить, что только в трех учебниках присутствуют задания на определение области определения функции, а задания на четность и нечетность квадратичной функции есть только в трех учебниках.

Очевидно, что содержание упражнений в учебниках различается и не все аспекты квадратичной функции подробно рассмотрены в каждом из рассмотренных учебников. Также стоит подчеркнуть, что некоторые задания предлагают учащимся сначала построить график функции, а затем выполнять задания на исследование, при этом работа с графиком непродолжительна. Важно отметить, что в большинстве случаев ученикам предлагается определить только одно известное свойство функции, ограничиваясь только одним из аспектов.

Итак, основываясь на данных анализа, можно сделать вывод, что в рассмотренных учебниках не представлен полный комплекс упражнений на исследование квадратичной функции. Также отмечается недостаточное количество заданий с параметром, которые особенно важны для подготовки учащихся к контрольно-измерительным материалам в 9 и 11 классах. Задания с параметрами направлены на проверку различных математических навыков и способностей учащихся, таких как интеграция знаний, рассуждения и исследовательские методы, а также навык записи решений с пояснениями и обоснованиями.

Таким образом, проведенный анализ учебников и материалов итогового контроля подтверждает актуальность темы нашего исследования.

Творческие задания отсутствуют в представленных учебных комплексах, что является минусом, так как именно такие задания способны развивать метапредметные УУД.

А.С. Егорова пишет, что творческое задание – это задача, которая требует от ученика применения творческого мышления и креативности. В основном, такие задания направлены на развитие учебных предметов, однако они также способствуют развитию общих навыков, таких как проблемное мышление, самостоятельность, исследовательский подход и т. д. В творческих заданиях нет жестких рамок и правил, ученик самостоятельно выбирает методы работы и находит альтернативные решения [9].

В ходе изучения темы мы выявили, что творческие задания на уроках математики представляют собой задачи или упражнения, которые требуют от учащихся нестандартного мышления, креативности и использования своей ин-

туции для нахождения решения. Они отличаются от типовых заданий, которые предполагают простое применение изученных алгоритмов и формул [8].

Отметим, что творческие задания помогают формировать метапредметные УУД (универсальные учебные действия), которые включают в себя способности и навыки, которые необходимы для успешного обучения в различных предметных областях и вне школы. Они включают, например, умение анализировать, сравнивать, оценивать, обобщать, составлять гипотезы, принимать решения, аргументировать и т. д. Метапредметные УУД являются ключевыми компетенциями, которые помогают учащимся эффективно учиться, развиваться и применять свои знания и навыки в различных ситуациях.

Н.А. Гордеева пишет, что универсальные учебные действия (УУД) – это навыки и способы деятельности, которые применяются в ходе обучения и позволяют ученикам эффективно учиться. УУД развивают умение организовывать свою деятельность, строить планы, осуществлять самоконтроль и самооценку, анализировать и систематизировать информацию, принимать решения и т. д. Эти навыки не зависят от учебных предметов и могут быть применены в различных сферах жизни [11].

Метапредметные УУД – это способы деятельности, которые используются для освоения знаний и навыков в разных предметах. Они помогают ученикам определить, какими способами и инструментами можно достичь успеха в конкретной предметной области. К метапредметным УУД относятся такие навыки, как анализ, аргументация, моделирование, рефлексия и другие. Они способствуют развитию универсального мышления и помогают ученикам переносить знания и навыки из одного предмета в другой [6].

Итак, формирование метапредметных УУД через творческие задания на уроках математики осуществляется путем активизации когнитивных процессов учащихся и развития их мышления. Такие задания способствуют формированию навыков анализа, поиска альтернативных путей решения, применения различных стратегий, обобщения и представления своих мыслей и выводов. Они

также помогают развивать творческий потенциал учащихся и способствуют их саморазвитию [10].

Таким образом, творческие задания на уроках математики являются эффективным средством формирования метапредметных УУД у учащихся. Они помогают развивать креативность, интуицию и независимое мышление, что позволяет учащимся успешно применять свои знания и умения не только в математике, но и в других предметных областях и в реальной жизни.

Проведя исследование, можем предложить три творческих задания.

Одним из возможных творческих заданий может быть создание коллажа, в котором учащиеся исследуют график квадратичной функции и его связь с реальными объектами или явлениями. В ходе работы они могут использовать различные материалы, такие как карточки с изображениями, бумага, клей, ножницы и т. д. Задание может включать анализ и интерпретацию графических данных, нахождение решений задач на основе этого графика, а также создание своих собственных задач.

Цель задания понять свойства и строить графики квадратичных функций вида  $y=a(x-m)^2$ ,  $y=ax^2+n$ ,  $y=a(x-m)^2+n$ ,  $a \neq 0$

*Пример. а) Постройте график функции  $y = 2(x-3)^2 + 1$ .*

*б) Опишите свойства функции  $y = 2(x-3)^2 + 1$  по следующей схеме:*

*1)  $D(y) =$  \_\_\_\_\_,  $E(y) =$  \_\_\_\_\_; 2) нули функции; 3)  $y > 0$  при  $x \in$  \_\_\_\_\_,  $y < 0$  при  $x \in$  \_\_\_\_\_; 4)  $y$  убывает при  $x \in$  \_\_\_\_\_,  $y$  возрастает при  $x \in$  \_\_\_\_\_; 5) наибольшее или наименьшее значение функции.*

Обучающийся – соотносит функции и их графики. Ученики должны в виде коллажа изобразить отдельно все функции и дать описание им. (Рис.1)



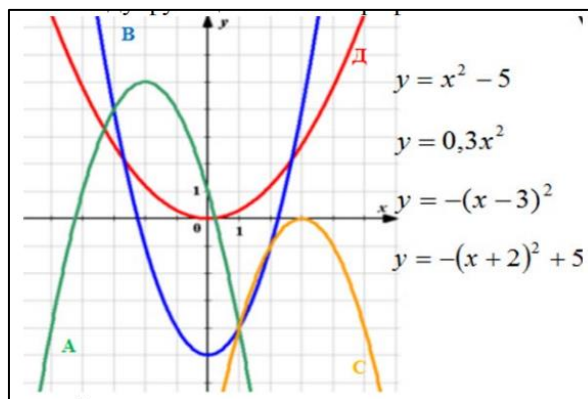


Рис. 1 [7]

Критерий оценивания. Обучающийся:

- распознает вид квадратичной функции;
- строит графики квадратичной функции, используя ее свойства.

В результате работы ученики должны создать коллаж, отображающий отдельные функции и давая к ним описание.

Другим примером творческого задания может быть создание презентации, в котором учащиеся объясняют и демонстрируют основные понятия и свойства квадратичной функции. Они могут использовать различные инструменты и программы для создания графиков, анимации и визуализации математических концепций. Это задание может помочь ученикам применить теоретические знания на практике, а также развить навыки коммуникации и презентации.

Цель задания: знать свойства и строить график квадратичной функции вида,  $y = ax^2 + bx + c$   $a \neq 0$

Критерий оценивания. Обучающийся:

- определяет свойства квадратичной функции;
- строит график квадратичной функции;
- определяет направление ветвей параболы;
- находит координаты вершины параболы.

Результатом задания является применение теоретических знаний на практике, а также развитие коммуникативных и презентационных навыков.

Также творческим заданием может быть сочинение по математике на тему «Квадратичная функция». Написание сочинений по математике, особенно на

тему квадратичных функций, является одной из самых высоких форм письменной работы, которая отражает не только знания, но и опыт учащихся в данной области. Эти сочинения требуют от школьников выражать свои мысли ясно и четко, а также демонстрировать свою способность наблюдать, видеть, представлять и систематизировать информацию.

Отметим, чтобы ученики написали качественное сочинение, педагогу необходимо ясно и последовательно излагать свои мысли по теме, начиная с определения квадратичной функции и ее основных свойств. Затем можно перейти к анализу графика квадратичной функции, описать его форму, особенности, точки экстремума и оси симметрии. Важным аспектом сочинения будет также описание применимости квадратичных функций в реальной жизни.

В сочинении ученик может привести примеры задач и ситуаций, где квадратичные функции могут быть использованы для моделирования и решения конкретных проблем. Кроме того, фантазия и креативность в написании сочинения имеют большое значение, учащийся может использовать свое воображение, чтобы создать интересный и оригинальный сюжет, где квадратичные функции будут играть ключевую роль. Например, история о роботе, чья траектория движения описывается квадратичной функцией, может быть интересным и познавательным элементом сочинения.

При оценивании сочинения по математике можно использовать несколько критериев, которые помогают определить его качество и точность.

1. Правильность решения. Оценивается, насколько корректно и последовательно автор применяет математические методы и формулы для решения поставленных задач.

2. Логичность и четкость изложения. Автор должен быть способен целостно и последовательно объяснить каждый шаг своего решения, используя математические термины и определения. Чем более четко и понятно автор объясняет процесс решения, тем выше будет оценка.

3. Креативность и оригинальность. Хорошее сочинение по математике не только демонстрирует умение применять стандартные математические методы,

но и отражает творческий подход к решению задачи. Оценивается наличие нестандартных решений, альтернативных подходов или новых идей при решении поставленной задачи.

4. Полнота и адекватность. Важно, чтобы автор включил все необходимые объяснения и доказательства в сочинение. Также оценивается, насколько подходящими являются методы, которые автор использовал для решения поставленных задач. Адекватность решения и применение соответствующих методов помогают оценить полноту сочинения.

5. Оформление и языковая грамотность. Хотя математика довольно формальная наука, правильное оформление сочинения и грамотное использование математической терминологии играют важную роль в оценке.

Учитывая все эти критерии, оценка сочинения по математике помогает оценить не только правильность решения, но и уровень понимания математических концепций, логическое мышление и творческий потенциал автора.

Таким образом, математические сочинения дают возможность учащимся продемонстрировать свои знания и понимание квадратичных функций, а также свою способность применять их в практических ситуациях.

В предлагаемых творческих заданиях по изучению квадратичных функций учащиеся могут использовать различные методы и материалы для исследования связи между графиками квадратичных функций и реальными объектами или явлениями. Следовательно, использование творческих заданий на уроках математики по изучению квадратичной функции способствует развитию навыков самостоятельного и критического мышления, коммуникативных навыков и умений применять математические знания на практике.

В заключение можно сказать, что использование творческих заданий на уроках математики по теме «Квадратичная функция» помогает эффективно развивать метапредметные УУД. Они способствуют активному и познавательному обучению, повышают мотивацию и заинтересованность учащихся, а также развивают их творческий потенциал и умения применять полученные знания в реальной жизни.

### **Список литературы**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. №1897) с изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 11 декабря 2020 г.

2. Алгебра. 8 кл. – В 2 ч. Задачники для общеобразовательных учреждений / А.Г. Мордкович, Е.Е. Тульчинская, Т.Н. Мишустина. – 7-е изд. – М.: Мнемозина, 2018. – 239 с.

3. Алгебра. 9 кл. – В 2 ч. Задачники для общеобразовательных учреждений / А.Г. Мордкович, Е.Е. Тульчинская, Т.Н. Мишустина. – 6-е изд. – М.: Мнемозина, 2004. – 144 с.

4. Алгебра: учебник для 9 класса общеобразовательных учреждений / Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова; под ред. С.А. Теляковского. – 4-е изд. – М.: Просвещение, 1997. – 272 с.

5. Алгебра: учебник для 8 класса общеобразовательных учреждений / С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2007. – 287 с.

6. Алгебра: учебник для 8 класса общеобразовательных учреждений / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, Ю.В. Сидоров [и др.]. – 13-е изд. – М.: Просвещение, 2006. – 255 с.

7. Блох А.Я. Методика преподавания математики в средней школе: частная методика: учебное пособие для студентов пед. ин-тов по физ.-мат. спец. / А.Я. Блох, В.А. Гусев, Г.В. Дорофеев [и др.]; сост. В.И. Мишин. – М.: Просвещение, 2015. – 416 с.

8. Воедилова И.А. Формирование универсальных учебных действий учащихся в процессе экологоориентированной деятельности в начальной школе / И.А. Воедилова // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: «Естественные науки». – 2019. – №2 (14). – С. 86–91.

9. Воронина В.А. Функционально-графический метод решения уравнений и неравенств в школьном курсе алгебры средней школы [Электронный ресурс].

Режим доступа: <http://pandia.ru/text/78/500/39810.php> (дата обращения: 09.01.2024).

10. Горина Л. Исследуем квадратичную функцию / Л. Горина // Математика. Первое сентября. – 2013. – №9. – С. 23 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23577206>. (дата обращения: 09.01.2024). EDN TVYLGD

11. Иванова В.А. Педагогика: электронный учебно-методический комплекс / В.А. Иванова, Т.В. Левина [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.kgau.ru/distance/mf\\_01/ped-asp/11\\_01.html](http://www.kgau.ru/distance/mf_01/ped-asp/11_01.html) (дата обращения: 09.01.2024)

12. Терентьева Т.А. Формирование универсальных учебных действий на уроках математики / Т.А. Терентьева, В.Г. Косенко // Молодой ученый. – 2020. – №5 (295). – С. 339–341. EDN XZWJBR