

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**  
Педагогический институт

Кафедра математики и методики ее преподавания

**ФОРМИРОВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ НАВЫКОВ УЧАЩИХСЯ 5-9  
КЛАССОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ**

АВТОРЕФЕРАТ  
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ  
БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 5 курса 531 группы  
направления 44.03.01 Педагогическое образование,  
профиль подготовки «Математическое образование»  
факультета физико-математических и естественно-научных дисциплин

**Бондаренко Ольги Владимировны**

Научный руководитель

доцент, к.п.н.

\_\_\_\_\_

О. М. Кулибаба

подпись                      дата

Зав. кафедрой

к.п.н., доцент

\_\_\_\_\_

И. К. Кондаурова

подпись                      дата

Саратов 2026

**Введение.** В эпоху стремительного технологического прогресса и цифровизации общества образование становится ключевым фактором формирования гармоничной личности, способной адаптироваться к динамичным изменениям современного мира. Математика, как фундаментальная дисциплина, играет центральную роль в этом процессе, развивая не только логическое мышление и аналитические способности, но и практические навыки, необходимые для решения повседневных задач. Особое внимание в школьном математическом образовании уделяется формированию вычислительных навыков – основы вычислительной культуры, которая обеспечивает устойчивость и эффективность учебной деятельности учащихся.

Актуальность темы исследования обусловлена несколькими факторами.

Во-первых, в условиях быстрого развития информационных технологий и цифровых устройств многие школьники испытывают трудности в самостоятельном освоении математических знаний, что приводит к снижению интереса к предмету и потере базовых умений. Вычислительные навыки, включающие быстрый устный счет, точные письменные расчеты и рациональный выбор приемов, остаются незаменимыми, несмотря на доступность калькуляторов и компьютеров. Они формируют не только техническую грамотность, но и личностные качества, такие как настойчивость, внимание и креативность, способствуя гармоничному развитию ребенка.

Во-вторых, требования Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО) подчеркивают необходимость целенаправленного развития универсальных учебных действий (УУД), где вычислительные навыки выступают как метапредметный результат, интегрирующий знания по математике и другим дисциплинам.

В-третьих, анализ современной образовательной практики показывает, что многие учащиеся 5–9 классов (возраст 10–15 лет) испытывают затруднения в выполнении элементарных арифметических операций, что негативно сказывается на усвоении алгебры, геометрии и прикладных наук. Это обостряет проблему: без прочных вычислительных основ школьники рискуют остаться на обочине

цифровой эры, где математическая грамотность становится залогом успешной карьеры в IT, инженерии и других сферах.

Теоретическая основа исследования опирается на психолого-педагогические концепции формирования навыков, разработанные такими учеными, как Ж. Пиаже, Л. С. Выготский, А. Н. Леонтьев и отечественными специалистами (М. А. Бантова, Е. С. Король, Н. Б. Истомина и др.).

Изучением проблемы формирования вычислительных навыков учащихся занимались различные ученые. Осипова И. О. анализировала влияние цифровых технологий на автоматизацию вычислений, Дьяконова М. Э., рассматривала игровые методы формирования вычислительных навыков у младших школьников. Безрукова Г. В. рассматривала интеграцию навыков с реальными задачами для развития прикладного мышления. Филоненко М. В., предлагала дифференцированные упражнения для 5–9 классов.

Цель бакалаврской работы: теоретически обосновать и практически продемонстрировать целесообразность использования различных средств формирования вычислительных навыков учащихся 5-9 классов при обучении математике.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи.

1. Рассмотреть сущность понятия «вычислительный навык»
2. Охарактеризовать психолого-педагогические особенности формирования вычислительных навыков у учащихся 5–9 классов.
3. Выявить средства формирования вычислительных навыков учащихся 5-9 классов при обучении математике.
4. Разработать методические рекомендации по использованию различных средств формирования вычислительных навыков учащихся 5-9 классов при обучении математике.

Методы исследования: анализ научно-методической и учебной литературы по теме исследования, обобщение информации и её систематизация, разработка методических материалов.

Бакалаврская работа состоит из введения, двух разделов («Формирование вычислительных навыков учащихся 5-9 классов при обучении математике: теоретические аспекты»; «Формирование вычислительных навыков учащихся 5-9 классов при обучении математике: методические аспекты»), заключения, списка из 29 использованного источника.

**Основное содержание работы.** Первый раздел бакалаврской работы «Формирование вычислительных навыков учащихся при обучении математике: теоретические аспекты» посвящён анализу понятия «вычислительный навык» в психолого-педагогической литературе и его значение в современном образовании. В условиях трансформации образовательных парадигм, когда цифровые технологии становятся повседневными помощниками, сохранение и развитие традиционных навыков устного и письменного счета остается актуальной задачей. Вычислительные навыки рассматриваются не только как техническое умение, но и как ключевой компонент универсальных учебных действий, необходимых для самостоятельного освоения новых знаний, решения повседневных задач и формирования гармоничной личности.

Раздел начинается с определения вычислительного навыка как действия, доведённого до автоматизма, и анализирует различные подходы к его интерпретации в трудах отечественных педагогов и психологов. Авторы обращаются к работам М. А. Бантовой, Л. Г. Петерсон, Е. С. Король, Н. Б. Истоминой и других, раскрывающих сущность навыка через призму автоматизации операций, рационального планирования расчётов, контекстной адаптивности и алгоритмического мышления. Вычислительный навык трактуется не как механическое копирование шаблонов, а как интеграция точности, быстродействия, гибкости и осмысленности. Показывается, что его формирование требует учета возрастных особенностей учащихся, а также активной работы над развитием памяти, логики и самоконтроля.

Особое внимание уделяется разграничению понятий «навык» и «умение», где первый подразумевает автоматизированное выполнение без сознательного контроля, а второй – осознанную деятельность с использованием выбранной

стратегии. В контексте перехода от арифметики к алгебре и другим точным наукам подчёркивается, что владение вычислительными навыками становится фундаментом для успешного решения задач физики, химии и других дисциплин.

Раздел завершается обобщением психолого-педагогических аспектов формирования вычислительных навыков у учащихся 5–9 классов, где акцент делается на их индивидуальные особенности – от мотивации и страха ошибок в младшем подростковом возрасте до стремления к самостоятельности и абстрактному мышлению в старших классах. В условиях цифровизации подчёркивается, что вычислительные навыки остаются востребованными в эпоху технологий, формируя не только техническую грамотность, но и критическое мышление, креативность и устойчивость к стрессу. Таким образом, раздел закладывает теоретическую основу для дальнейшего рассмотрения методов и средств формирования вычислительных навыков в практике обучения.

Второй раздел «Формирование вычислительных навыков учащихся 5–9 классов при обучении математике: методические аспекты» посвящён практическому воплощению теоретических принципов в учебном процессе и раскрывает систему педагогических приёмов, направленных на развитие осознанных, устойчивых и автоматизированных вычислительных умений у школьников разного возраста. Работа с учениками 5–9 классов требует дифференцированного подхода, учитывающего как возрастные особенности (от закрепления базовых навыков в младших классах до формирования стратегического мышления в старших), так и индивидуальные различия в темпе освоения материала.

Эффективное формирование вычислительных навыков невозможно без сочетания различных методов: устного счёта, развивающего гибкость и скорость мышления; письменных упражнений, обеспечивающих прочность алгоритмов и культуру оформления; математических диктантов, тренирующих точность и самоконтроль; дидактических игр, снижающих страх перед ошибками и повышающих мотивацию; а также интернет-ресурсов, расширяющих возможности персонализированной практики. Каждый из этих инструментов

решает специфические задачи: устный счёт актуален в начале урока для перезагрузки внимания (например, на 3–5-й и 23–25-й минуте), письменные задания формируют алгоритмическую строгость, диктанты – рефлексию, игры – командное взаимодействие, а цифровые платформы – аналитику ошибок и адаптивную нагрузку.

Особое внимание уделяется структуре и организации каждого метода.

### Устные и письменные упражнения

#### 1 Задания для устного счета (7 класс):

- |                         |  |   |   |
|-------------------------|--|---|---|
| 1) $2,1 \cdot (-6)$ ;   | 6) $-3\frac{1}{4} - 6\frac{3}{4}$ ;    | 11) $7,15 \cdot (-100)$ ;               | 16) $-\frac{3}{8} \cdot (-\frac{16}{21})$ ; |
| 2) $-0,72 : (-2)$ ;     | 7) $-2\frac{2}{5} - (-3\frac{2}{5})$ ; | 12) $4 \cdot (-1,7) \cdot 0,25$ ;       | 17) $\frac{12 \cdot 3,5}{0,6 \cdot 7}$ ;    |
| 3) $-8 : 1,6$ ;         | 8) $-2\frac{1}{2} + 7\frac{3}{4}$ ;    | 13) $-3,47 : 0,01$ ;                    | 18) $5 : \frac{1}{2}$ ;                     |
| 4) $1,2 - 1,23$ ;       | 9) $7^5 : 7^4$ ;                       | 14) $2,5 \cdot 40$ ;                    | 19) $2^{11} : (2^4)^2$ ;                    |
| 5) $9 - \frac{2}{11}$ ; | 10) $8^2 \cdot 8^5 : 8^6$ ;            | 15) $-1\frac{3}{4} \cdot \frac{4}{7}$ ; | 20) $(3^4)^3 : (3^6)^2$ .                   |

#### 2 Задания для устного счета (8 класс):

- |                         |   |                                   |   |
|-------------------------|---|-----------------------------------|---|
| 1) $1,4 \cdot (-6)$ ;   | 6) $-4\frac{12}{25} - 6,52$ ;               | 11) $-75 : 0,03$ ;                | 16) $\sqrt{8 \cdot \sqrt{4}} + (\sqrt{3})^2$ ;      |
| 2) $-0,6 : 1,2$ ;       | 7) $-2\frac{8}{15} - (-3\frac{8}{15})$ ;    | 12) $12,5 \cdot 80$ ;             | 17) $\frac{\sqrt{60}}{\sqrt{15}}$ ;                 |
| 3) $0,9 - 1,43$ ;       | 8) $-2\frac{1}{2} + 5\frac{3}{4}$ ;         | 13) $1 : 500$ ;                   | 18) $\sqrt{8} \cdot \sqrt{18}$ ;                    |
| 4) $0,97 + 1,435$ ;     | 9) $-1\frac{1}{2} : \frac{3}{4}$ ;          | 14) $1,23 : 60$ ;                 | 19) $3^{-1} + 0,2^{-2} - 4^0$ ;                     |
| 5) $5 - 1\frac{5}{7}$ ; | 10) $-\frac{3}{8} \cdot (-\frac{16}{12})$ ; | 15) $\frac{1}{3}\sqrt{400} - 3$ ; | 20) $0,5^{-2} \cdot (\frac{1}{2})^3 \cdot 4^{-1}$ . |

#### 3 Задания для устного счета (9 класс):

- 1)  $148^2 - 48^2$ ;
- 2)  $49,38 \cdot (-8,6) - 49,38 \cdot 1,4$ ;
- 3)  $48 \cdot (-\frac{23}{24} + 1\frac{1}{16})$ ;
- 4)  $0,25 \cdot 15,6 \cdot (-0,4)$ ;
- 5) найди значение  $b$ , если график функции  $y = b\sqrt{x} + 1$  проходит через точку  $A(m; n)$ . Если  $m = 4, n = 0$ , то  $b = ?$
- 6) найди значение  $b$ , если график функции  $y = b\sqrt{x} + 1$  проходит через точку  $A(m; n)$ . Если  $m = 9, n = 2$ , то  $b = ?$ ;
- 7) вырази  $I$ , если  $A = I^2 \cdot R \cdot t$ ;

8) вырази  $V$ , если  $E_k = \frac{mV^2}{2}$ ;

9) разложи многочлен на множители  $c - 4a^2$ ;

10) разложи многочлен на множители  $c - 4a\sqrt{c} + 4a^2$ ;

11) разложи многочлен на множители  $48x^4\sqrt{x} - 3\sqrt{x}$ ;

12) назови дробь, имеющую наименьшее значение:  $\frac{57}{56}, \frac{56}{57}, \frac{53}{54}$ ;

13) назови дробь, имеющую наименьшее значение:  $0,5, \frac{57}{119}, \frac{62}{121}$ ;

14) назови дробь, имеющую наименьшее значение:  $\frac{26}{27}, \frac{35}{34}, \frac{27}{26}$ ;

15) какое выражение имеет большее значение  $2\sqrt{5}$  или  $5\sqrt{2}$ ;

16) какое выражение имеет большее значение  $\sqrt{5} + 2$  или  $\sqrt{23} - 1$ ;

17) какое выражение имеет большее значение  $(7^4)^{-2} : 7^6$  или  $7^5$ ;

18) какое выражение имеет большее значение  $\sqrt{6} + \sqrt{3}$  или  $\sqrt{7} + \sqrt{2}$ ;

19) какое выражение имеет большее значение  $\sqrt[4]{(2 - \sqrt{5})^4} + \sqrt{5}$  или  $2$ ;

20) какое выражение имеет большее значение  $11^{\frac{11}{6}} \cdot \sqrt[11]{11}$  или  $\sqrt[6]{11^{13}} : 11^{\frac{6}{13}}$ .

1 Письменное упражнение по теме «Сложение дробей» (5 класс)

$$\frac{1}{13} + \frac{3}{13}$$

$$\frac{2}{7} + \frac{6}{7}$$

$$\frac{5}{11} + \frac{4}{11}$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$$

$$\frac{5}{12} + \frac{1}{2}$$

$$\frac{7}{15} + \frac{1}{3}$$

$$\frac{2}{51} + \frac{4}{17}$$

$$\frac{4}{65} + \frac{6}{13}$$

$$\frac{1}{6} + \frac{3}{4}$$

$$\frac{3}{4} + \frac{7}{30}$$

$$\frac{5}{18} + \frac{1}{12}$$

$$\frac{3}{10} + \frac{1}{4}$$

2 Письменное упражнение по теме «Корни» (8 класс)

Упростите выражения:

а)  $4\sqrt{2} + \sqrt{50} - \sqrt{18}$

а)  $7\sqrt{3} + \sqrt{48} - \sqrt{27}$

б)  $\sqrt{3} \cdot (2\sqrt{3} + \sqrt{12})$

в)  $(\sqrt{5} - 2)^2$

г)  $(\sqrt{3} - \sqrt{2})(\sqrt{3} + \sqrt{2})$

б)  $\sqrt{2} \cdot (4\sqrt{2} + \sqrt{8})$

в)  $(\sqrt{3} + 5)^2$

г)  $(\sqrt{5} + \sqrt{3})(\sqrt{5} - \sqrt{3})$

Математические диктанты

Математический диктант по теме «Сравнение натуральных чисел» (5 класс).

1. Записать самое большое трехзначное натуральное число.
2. Какое число больше: двузначное или пятизначное?
3. Записать неравенство: десять больше пяти.
4. Записать любое неравенство, используя знак «меньше».
5. Записать с помощью двойного неравенства: число 5 больше, чем 2, и меньше, чем 9.
6. Какая из точек, А (145) или В (139), лежит левее на координатном луче?
7. На координатном луче точка К лежит правее точки С. Записать точку, имеющую меньшую координату.
8. Сравнить числа 471 и 417

Математический диктант по теме «Линейное уравнение с одной переменной» (7 класс).

- 1) Запишите продолжение высказывания:
  - а) уравнение вида  $ax = b$ , где  $x$  – переменная, а и  $b$  – некоторые числа, называют ...;
  - б) если  $a \neq 0$ , то линейное уравнение  $ax = b$  имеет ...;
  - в) если  $a = 0$  и  $b \neq 0$ , то линейное уравнение  $ax = b$  имеет ...;
  - г) если  $a = 0$  и  $b = 0$ , то линейное уравнение  $ax = b$  имеет ... .
- 2) Найдите и запишите какое-либо значение  $a$ , при котором корнем уравнения  $ax = -16$  является:
  - а) отрицательное число;
  - б) положительное число;
  - в) ноль.
- 3) запишите какое-либо линейное уравнение с одной переменной,
  - а) корнем которого является число – 6;

б) не имеющее корней.

4) при каком значении  $a$  уравнение  $ax = -10$  не имеет корней?

5) существует ли такое значение  $a$ , при котором корень уравнения  $ax = 12$  равен 0?

### Дидактические игры

#### Игра «Морской бой», 7 класс.

Школьникам дается таблица, столбцы в которой обозначены буквами: А, Б, В, Г, Д, а строки цифрами: 1, 2, 3, 4, 5. В квадраты написаны примеры, связанные с изучаемой темой. Учитель называет квадрат, например, Б 4. Тот из детей, который указал первый правильный ответ, называет следующий квадрат, и так далее, пока не будут найдены ответы примеров в каждом квадрате (в соответствии с таблицей 1). В данной адаптации игры «Морской бой» для урока математики в 7 классе побеждает в итоге тот из двух противников, кто первым найдёт и правильно назовёт все ответы на примерах, расположенных в игровом поле. Процесс игры строится как соревнование в скорости и точности, где оба игрока поочерёдно выполняют задания.

Таблица 1 – Примеры морского боя

Пример 1					
	А	Б	В	Г	Д
1	$7^2$	$8^2$	$9^2$	$-7^2$	$-8^2$
2	$4^2$	$4^3$	$4^1$	$-4^3$	$-4^2$
3	$3^5$	$3^2$	$3^3$	$-3^2$	$3^4$
4	$2^4$	$2^2$	$2^5$	$2^3$	$-2^3$
5	$5^3$	$5^2$	$-5^3$	$5^4$	$-5^2$
Пример 2					
	А	Б	В	Г	Д
1	$-1^3 - 2^4$	$125^4 : 5^{12}$	$-5^1 \cdot (-2)^2$	$27^2 : 3^6$	$25^4 : 5^6$
2	$2^5 : 2^3$	$10^4 \cdot 10^2$	$-2^3 - (-3)^2$	$3^4 - 4^3$	$2^3 \cdot 3^3$
3	$27 \cdot 3^2$	$2^9 : 2^5$	$-1^2 \cdot (-2)^2$	$2^2 \cdot 5^2$	$64^2 : 2^{10}$
4	$125 : 5^3$	$64 \cdot 2^2$	$-5^2 - (-4)^2$	$1^4 - (-2)^3$	$27^3 : 3^6$
5	$10^2 \cdot 10^2 \cdot 10$	$125^3 : 5^8$	$-2^3 - (-3)^3$	$2^7 : 2^3$	$5^2 - 4^2$

#### Игра «Кто быстрее достигнет флажка» 7 класс

На доске изображены примеры, с вариантами ответов. Несколько ответов (1-2) неправильные. Игра командная. По одному ученику от команды выходят к доске решать примеры. Решив пример, он отмечает полученный ответ из предложенных ответов на доске. Один ученик решает один пример, потом идет

решать пример другой ученик из команды. Побеждает та команда, которая первая доберется до флажка, выполнив правильные вычисления (в соответствии с рисунком 1).

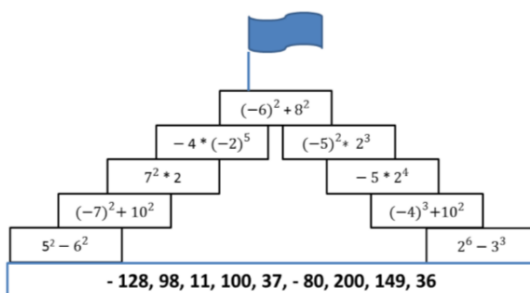


Рисунок 1 – Игра «Кто быстрее достигнет флажка»

### Интернет-ресурсы

Современные цифровые платформы стали, неотъемлемой частью педагогического процесса, предлагая интерактивные и персонализированные способы отработки вычислительных навыков у школьников 5–9 классов. Ресурсы вроде ЯКласс, Решу ОГЭ/ЕГЭ, Quizizz и Khan Academy сочетают адаптацию под индивидуальный уровень ученика, мгновенную обратную связь и геймификацию, что делает обучение не только эффективным, но и мотивирующим.

ЯКласс (в соответствии с рисунком 2) обеспечивает автоматизированную проверку заданий с подробной аналитикой для учителя – система фиксирует не только ошибки, но и их причины, помогая целенаправленно корректировать учебный процесс.

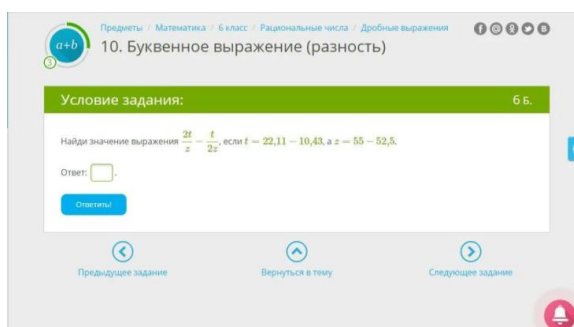


Рисунок 2

Решу ОГЭ/ЕГЭ (в соответствии с рисунком 3) имитирует экзаменационные условия, что развивает стрессоустойчивость и точность, тогда как Quizizz (в соответствии с рисунком 4) в игровой форме викторин создаёт соревновательную атмосферу, стимулируя учащихся стремиться к улучшению результатов.

**Вариант № 80128578**

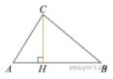
При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной запятой. Единицы измерений писать не нужно.

Если вариант задан учителем, вы можете вписать или загрузить в систему ответы к заданиям с развернутым ответом. Учитель увидит результаты выполнения заданий с кратким ответом и сможет оценить загруженные ответы к заданиям с развернутым ответом. Выставленные учителем баллы отобразятся в вашей статистике.

[Версия для печати и копирования в MS Word](#)

1 Тип 15 № 349222 [?](#)

В прямоугольном треугольнике  $ABC$  катет  $AC = 16$ , а высота  $CH$ , опущенная на гипотенузу, равна  $8\sqrt{3}$ . Найдите  $\sin \angle ABC$ .




Ответ:

---

2 Тип 15 № 348768 [?](#)

В параллелограмме  $ABCD$  диагональ  $AC$  в 2 раза больше стороны  $AB$  и  $\angle ACD = 111^\circ$ . Найдите угол между диагоналями параллелограмма. Ответ дайте в градусах.



Ответ:

---

3 Тип 15 № 352212 [?](#)

В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AC = 20$ ,  $\operatorname{tg} A = \frac{9}{40}$ . Найдите  $AB$ .

Ответ:

Рисунок 3

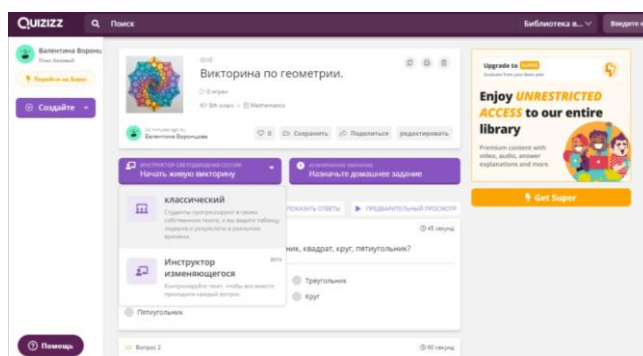


Рисунок 4

Khan Academy (в соответствии с рисунком 5) предлагает адаптивное обучение: после ошибок система направляет ученика на вспомогательные материалы, а после успехов – предлагает усложнённые задачи.

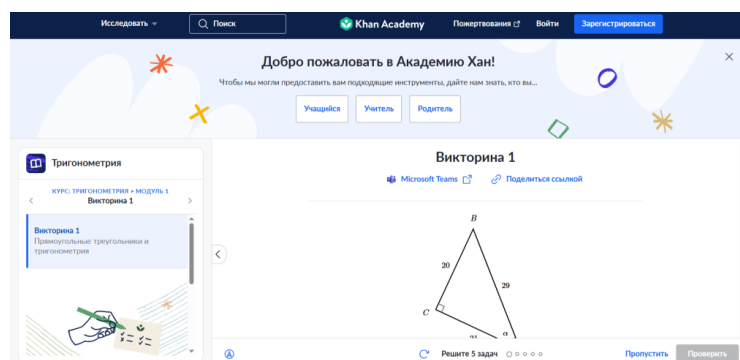


Рисунок 5

Цифровые платформы не заменяют традиционные методы – они их дополняют. Геймификация удерживает интерес и снижает тревожность, тогда как аналитика позволяет учителю своевременно выявлять пробелы и дифференцировать задания по уровню сложности. Совместно с дидактическими

играми они формируют целостную систему вычислительных навыков, где ученик не только решает примеры механически, но и развивает математическую интуицию, анализирует собственные ошибки и стремится к постоянному прогрессу.

Раздел демонстрирует, что вычислительные навыки формируются не изолированно, а в контексте математической компетентности как целого: от автоматизации базовых операций до осмысления стратегий решения задач.

Завершая раздел, авторы подчеркивают, что только комплексный подход – сочетание традиционных и цифровых методов, устной и письменной практики, индивидуальной работы и групповых форм – позволяет сформировать у учащихся не механические навыки, а устойчивую культурную компетенцию, необходимую для успешного обучения на всех этапах школьного курса.

**Заключение.** В результате выполнения бакалаврской работы были получены следующие результаты.

- 1) Рассмотрена сущность понятия «вычислительный навык».
- 2) Охарактеризованы психолого-педагогические особенности формирования вычислительных навыков у учащихся 5–9 классов.
- 3) Выявлены средства формирования вычислительных навыков учащихся 5–9 классов при обучении математике (устные и письменные упражнения, математические диктанты, дидактические игры, интернет-ресурсы).
- 4) Разработаны методические рекомендации по использованию различных средств формирования вычислительных навыков учащихся 5–9 классов при обучении математике.

Реализация комплексного подхода к формированию вычислительных навыков учащихся, сочетающего традиционные и инновационные средства, способствует повышению качества математического образования, формированию гармоничной личности и подготовке школьников к вызовам XXI века.