

**М.М. Исакова¹, Р.Г. Глупова², Ф.А. Эржибова³,
С.Х. Канкулова⁴, А.С. Ибрагим⁵**

¹ ORCID № 0003-1189-9456, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры алгебры и дифференциальных уравнений, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, г. Нальчик, Российская Федерация. *E-mail:* isakova2206@mail.ru

² ORCID № 0002-6336-1378, преподаватель кафедры математических и общих естественнонаучных дисциплин колледжа информационных технологий и экономики, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, г. Нальчик, Российская Федерация. *E-mail:* rgtibra05@mail.ru

³ ORCID № 0002-3821-1124, преподаватель кафедры математических и общих естественнонаучных дисциплин колледжа информационных технологий и экономики, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, г. Нальчик, Российская Федерация. *E-mail:* ershibowa@yandex.ru

⁴ ORCID № 0003-2418-1232, преподаватель кафедры математических и общих естественнонаучных дисциплин колледжа информационных технологий и экономики, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, г. Нальчик, Российская Федерация. *E-mail:* kankul8614@yandex.ru

⁵ ORCID № 0002-5884-4578, магистр, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, г. Нальчик, Российская Федерация. *E-mail:* asibragim@gmail.com

ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛИТИЧЕСКОГО МЕТОДА ПРИ ПОИСКЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Аннотация

Введение. Уровень математического образования определяется шкалой восприятия и освоения пройденного материала. Рассмотрена целесообразность использования аналитического метода при решении текстовых и геометрических задач.

Материалы и методы. Аналитический метод решения задач во многом опирается на логику мышления. Как основной метод исследуется аналитический метод решения текстовых и геометрических задач, неразрывно связанный с синтетическим методом. Решение многих задач иногда можно решить, объединяя эти методы в аналитико-синтетический метод.

Результаты. Рассматриваются задания, соответствующие базовому и профильному уровням единого государственного экзамена (ЕГЭ). Выбор метода решения как текстовых, так и геометрических задач – процесс творческого познания.

Обсуждение. Основным пунктом при выборе метода решения задачи аналитическим способом является формулировка вопроса задания. Приступая к решению каждой задачи указанным методом, мы во главу действий ставим постановку вопроса задачи, характерную требованиям текста.

Заключение. Преимуществами рассмотренного метода являются совершенствование логического мышления учащихся, оттачивание навыков по самостоятельному определению способа поиска решения исходного вопроса. Самое широкое применение в решении различных заданий не только в задачах по математике, но и по физике, химии, географии, информатике отводится аналитическому методу.

Ключевые слова: анализ, синтез, задача, логика, аналитический метод решения, синтетический метод решения, аналитико-синтетический метод решения задач.

Основные положения:

- рассмотрена целесообразность использования аналитического метода при решении текстовых и геометрических задач;
- приведены аналоги задач, включённых в базу ЕГЭ, с решениями, основанными на аналитическом методе;
- определены плюсы и минусы использования аналитического метода.

1. Введение (Introduction)

Математике отведена системообразующая роль во всей системе образования¹. Царица наук представляет собой, пожалуй, одну из самых теоретических наук, изучаемых в школе. Это и предопределяет ее уникальную роль в развитии логического мышления. Формирование логического мышления основано во многом на интуиции и в значительной мере идет спонтанно. Этим во многом объясняется, что большинство школьников и студентов не достаточно хорошо овладевают начальными приемами логического мышления, такими как абстракция, сравнение, анализ, синтез и другими [1, с. 17]. Развитие логического мышления, практических навыков, инновационной деятельности – всё это должен получить обучающийся во время обучения [2, с. 82]. В непрерывной цепи российского образования: школа – колледж – бакалавриат – магистратура – математическая культура владения знаниями определяет всеобщую тенденцию развития мышления. На современном этапе развития российского образования базовая подготовка любого специалиста, его компетентность стоят на особом месте [3, с. 106]. Развитие пространственного воображения всегда способствует не столько усовершенствованию математического склада ума, сколько расширяет всеобщее понимание вселенной [4]. Как принято считать, умение решать задачи сравнимо с искусством [5, с. 15].

Выбор оптимально правильного метода решения задачи определяет не только общие алгоритмы, но обучает часто применяемым теоремам [6, с. 3].

Проводя анализ текста задачи, определив суть изложенного, студенты и школьники приходят к умению чётко, без лишних действий, доступно, корректно и кратко излагать материал. Всё это достигается при взаимодействии анализа и

синтеза [7]. Классические методы в купе с внедрением инновационных методов будут способствовать развитию эффективных методик преподавания; закреплению практических навыков, творческому осмыслению изученного [8, с. 62]. Основной своей целью изучение математики ставит развитие творческого мышления, умение применять различные математические методы решений задач на ЕГЭ. В ходе выбора метода решения текстовых и геометрических задач у каждого обучаемого вырабатывается стиль мышления, выдерживается определенный алгоритм рассуждений. Каждый обучаемый четко производит дробление сложной задачи на упрощённые составляющие, и что особенно важно, вырабатывает навыки правильного выражения своих мыслей. Учащиеся узнают новые символы, применяемые как в математике, так и в информатике, физике [9, с. 1280]. Статистика баллов по результатам ЕГЭ, в целом по стране, по освоению школьной программы по математике стабильна [10, с. 10]. Аналитический метод способствует усвоению новой информации; учащиеся с осмыслением воспринимают понятия, что в свою очередь систематизирует знания [11, с. 149]. Практическая ценность применения аналитического метода состоит в решении различных ситуационных задач, роль которых в последнее время существенно поднялась [12]. Подготовка школьников и студентов колледжей к поступлению в вузы, к сдаче ЕГЭ предполагает применения многих методов, в том числе, основанных на логике – анализ и синтез [13]. Термин «задача» находится в постоянном поле зрения исследователей-математиков. Часть из них принимает, в частности, Г.А. Балл, в качестве компоненты предмет самой задачи безо всяких в ней изменений [14, с. 32]. Другие – Л.М. Фридман и его ученики – придерживаются того, что само понятие «задача» требует чёткого

¹ Концепция развития математического образования в Российской Федерации. Распоряжение Правительства РФ от 24. 12. 2013 г. № 2506.

ответа, который должен удовлетворить заданным в ней условиям [15, с. 6].

2. Материалы и методы (Materials and Methods)

Рассмотренный ранее нами синтетический метод решения задач основан на использовании дополнительной информации и способствует получению искомого результата пошагово [16, с. 108]. Классической и индивидуальной разновидностью независимого мышления является, по утверждению американского психолога-классика Уильяма Джеймса, решение задачи [17, с. 5]. Особого внимания требует выбор метода решения нестандартных задач [18]. Они требуют к себе оригинального подхода, заключая в себе творческое начало. Учащиеся проявляют индивидуальный подход, пространственное восприятие улучшается [19, с. 8].

Одним из применяемых приёмов логики, состоящим в дроблении исследуемого объекта на составные части, исследовании каждого из них в отдельности, является «анализ». При необходимости приём мо-

жет использоваться многократно. Применяя аналитический метод к решению текстовых задач, мы разбиваем сложную задачу на более упрощённые задачи. Не зря ведь Исаак Ньютон отмечал: «При изучении наук примеры полезнее правил» [2, с. 80]. Структурный анализ задачи и способы её решения помогают выявить, какие задачи целесообразно решать до рассмотрения данной, чтобы она стала менее «сложной» и, что особенно важно в обучении, менее «трудной» [14, с. 108].

Задача 1. В магазин привезли 800 единиц различной бытовой техники. В первый день продали четвертую часть привезенного, во второй день – третью часть остатка, в третий день – пятую часть оставшейся после первых двух дней продажи техники. Сколько единиц бытовой техники осталось в магазине после трех дней торговли бытовой техникой?

Решение. Анализ удобно проводить с помощью блок-схем (рис. 1). Всё решение запишем в строчку: $800 - [800 : 4 + (800 - 800 : 4) : 3 + (800 - (800 : 4 + (800 - 800 : 4) : 3)) : 5] = 320$.



Рис. 1. Анализ продаж единиц бытовой техники

Fig.1. Analysis of sales in household appliances

Задача 2. Туристический теплоход прошёл 540 км за 16 часов. Первые 18 км он шел со скоростью 30 км/час. Какова должна быть скорость теплохода на

оставшемся расстоянии, чтобы не отклониться от расписания прибытия?

Решение. Заключение задачи можно сформулировать в виде предиката «тепло-

ход должен пройти оставшее расстояние со скоростью $x(\text{км/час})$ (P_1). Аналитический метод требует определить, от каких параметров (величин) зависит искомая скорость. Таких величин достаточно много: всё расстояние, которое должен был пройти теплоход; время, отведённое на прохождение этого пути; скорость, с которой он шёл часть пути. Из этого множества надо выбрать такие данные, числовые значения которых позволяют определить x за один элементарный шаг. В предикате (P_1) речь идет о скорости на оставшейся части пути. Выбираем величину «расстояние, оставшееся идти теплоходу» – (P_2) и «время, которое ему

осталось идти» – (P_3). Теперь определяются величины, по значению которых за один шаг можно найти значения P_2 и P_3 . В предложении P_2 речь идет о расстоянии. Поэтому было бы естественно в качестве определяющих его величин назвать скорость на оставшемся пути и соответствующее расстояние. В таком случае поиск решения задачи не продвинулся бы вперед. Тогда исходным для определения этих величин выбирается не слово «расстояние», а слово «оставшееся», для того, чтобы знать оставшийся путь, достаточно знать весь путь (P_4) и пройденный путь (P_6). Анализ проведем с помощью блок – схемы (рис. 2):



Рис. 2. Анализ движения теплохода

Fig. 2. Analysis of the movement of the ship

Аналогично, определяющими предикат P_3 являются следующие величины: время, отведенное на весь путь, и время, в течение которого теплоход находился в пути (P_7). Очевидно, что и дальнейший анализ для предикатов P_4 и P_5 не имеет смысла. В самом деле, от чего зависит все расстояние, которое должен был пройти теплоход, или время, отведенное ему на этот путь? Ответить на эти вопросы достаточно определенно невозможно. Что касается предикатов P_6 и P_7 , то и пройденный теплоходом путь, и соответствующее время зависит от скорости, с которой этот путь и это время шел теплоход. Таким образом, предикат P_6 определяется предикатами P_7 и P_8 ; предикат P_7 определяется предикатами P_6 и P_8 . Продолжать анализ

далее нецелесообразно, так как нельзя определенно сказать, от каких параметров зависит P_8 . Мы полностью реализовали аналитический метод.

Задача 3. Докажите: сумма внутренних углов треугольника равна $2d$.

Решение. Аналитический способ доказательства. Величина $2d=180^\circ$ определяет развернутый угол (рис. 3). Достаточно показать, что три угла любого треугольника «вложатся» в развернутый угол: 1) при точке M строим развернутый угол, проведя $(CK) \parallel |AB|$; 2) угол $\angle 2$ уже находится в развертке; 3) $\angle 5 \equiv \angle A$, $(CK) \parallel |AB|$, (AM) – секущая; 4) $\angle 4 \equiv \angle B$, $(CK) \parallel |AB|$, (BM) – секущая; 5) тогда $\angle 5 + \angle 4 + \angle 2 = 2d$; 6) равноценно заменив углы, получим $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 2d$, что и требовалось доказать.

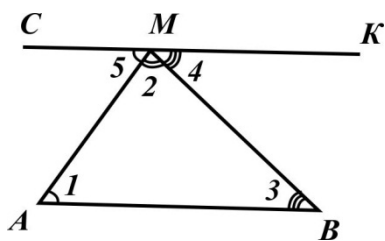


Рис. 3. Сумма внутренних углов треугольника

Fig. 3. Sum of the inner corners of the triangle

3. Результаты (Results)

Суть аналитического метода при доказательстве теорем: исходным пунктом для обоснования требуемого утверждения является само утверждение, которое путем логически обоснованных шагов сводится к утверждению, известному как истинное.

4. Обсуждение (Discussion)

Выбор способа решения текстовых и геометрических задач – процесс творческий, позволяющий применять наработанные навыки в получении новых знаний по химии, физике, архитектуре [20]. При решении текстовых и геометрических задач «анализ» заключается в следующем: предполагается существование искомого значения, далее устанавливаются такие соотношения, которые следуют из предложенного допущения; устанавливаются те соотношения, которые вытекают из этих предыдущих. Процесс конечный; продолжают до тех пор, пока не приходят к выводу, который может служить исходным соотношением в цепи обрат-

ных предложений. Аналитический метод при решении задач на построение состоит в установлении тех простых вопросов, которые являются составными в решении сложной задачи построения искомой фигуры. Это помогает распознать условия, необходимые для существования некоторой системы соотношений. Далее с помощью синтеза выделяются условия, являющиеся в то же время достаточными. Суть аналитического способа при доказательстве теорем – известные данные в условии соотношения являются достаточными для существования заключения.

5. Заключение (Conclusion)

Используя аналитический метод, отталкиваясь от поставленного вопроса в задаче, мы вынуждены считаться с тем, что нам дано. Часто условия задачи подсказывают нам ответ на очередной основной вопрос. Синтез комбинирует данные задачи (теоремы). Рассмотренный нами аналитический метод решения задач будет полезен как абитуриентам, готовящимся к сдаче ЕГЭ, так и учителям, осуществляющим подготовку учеников. К достоинствам аналитического метода отнесём, прежде всего, широкое развитие логики мышления, повышение умения рассуждать при поиске решения пока ещё незнакомой учащемуся задачи. В процессе решения поставленного вопроса происходит расширение логического, приближённого к практическим вопросам, мышления обучающегося. Они приходят к самостоятельному выбору метода решения поставленного вопроса.

Библиографический список

1. Терентьева, Е.С. Развитие логического мышления посредством решения нестандартных задач [Текст] / Е.С. Терентьева, С.Н. Кабанова, И.Б. Фомичёва // Проблемы и перспективы развития образования: материалы VI Международной научной конференции (г. Пермь, апрель 2015 г.) – Пермь: Меркурий, 2015. – С. 17–20.
2. Жафяров, А.Ж. Реализация технологии внедрения компетентного подхода в школьном курсе математики [Электронный ресурс] / А.Ж. Жафяров // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2017. – № 2. – С. 71–84. – Режим доступа: <http://vestnik.nspu.ru/article/2363>. [Дата обращения: 25.03.2018]. DOI: 10.15293/2226-3365.1702.05
3. Жафяров, А.Ж. Методология и технология внедрения компетентного подхода в математическом образовании [Электронный ресурс] / А.Ж. Жафяров // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2016. – № 3. – С. 105–115. – Режим доступа: <http://vestnik.nspu.ru/article/1823>. – [Дата обращения: 25.03.2018]. DOI: 10.15293/2226-3365.1603.10

4. Пуанкаре, А. Математическое творчество [Текст] / А. Пуанкаре // Адамар Ж. Исследование психологии процесса изобретения в области математики: пер. с фр. – М.: Советское радио, 1970. – С. 135–145.
5. Пойа, Д. Как решать задачу [Текст]: монография / Д. Пойа. – М.: Госучпедгиз, 1959. – 208 с.
6. Василевский, А.Б. Обучение решению задач по математике [Текст]: монография / А.Б. Василевский. – Минск: Вышэйшая школа, 1988. – 256 с.
7. Стефанова, Н.Л. Современная методика обучения математике и методическая подготовка учителя [Текст] / Н.Л. Стефанова // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. – 2012. – № 70. – С. 52–55.
8. Цукерман, Г.А. Эффективность отечественного образования [Текст] / Г.А. Цукерман // Экономика образования. – 2010. – № 2. – С. 62–69.
9. Саблина, О.М. О роли нестандартных задач в развитии логического мышления школьников [Текст] / О.М. Саблина // Молодой ученый. – 2015. – № 10. – С. 1280–1283.
10. Капуза, А.В. Образовательные результаты и социальное неравенство в России. [Текст] / А.В. Капуза, Ю.Д. Керша, А.Б. Захаров, Т.Е. Хавенсон // Вопросы образования. – 2017. – № 4. – С. 10–36. DOI: 10.17323/1814-9545-2017-4-10-35
11. Казачек, Н.А. Формирование аналитико-синтетической деятельности у школьников при изучении алгебры в условиях летней профильной школы [Текст] / Н.А. Казачек, Е.В. Эпова // Учёные записки Забайкальского гос. ун-та. Серия: Проф. обр., теория и методика. – 2014. – № 6. – С. 145–151.
12. Бродский, И.Л. Сборник текстовых задач по математике для профильных классов [Текст]: 7–11 кл. / И.Л. Бродский, А.М. Видус, А.Б. Коротаев. – М.: Аркти, 2004. – 137 с.
13. Ерина, Т.М. Математика. Профильный уровень, практическое руководство / ЕГЭ 2018 [Текст] / Т.М. Ерина. – М.: УчПедГиз, 2018. – 352 с.
14. Балл, Г.А. Теория учебных задач: психолого-педагогический аспект [Текст]: монография / Г.А. Балл. – М.: Педагогика, 1990. – 184 с.
15. Фридман, Л.М. Как научить решать задачи [Текст]: монография / Л.М. Фридман, Е.Н. Турецкий. – М.: Просвещение, 1989. – 192 с.
16. Исакова, М.М. О синтетическом методе решения задач [Текст] / М.М. Исакова, Р.Г. Тлупова, С.Х. Канкулова, Ф.А. Эржибова, А.С. Ибрагим // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2018. – № 1. – С. 108–117. DOI: 10.25588/CSPU.2018.01.11
17. Ястребов, А.В. Методика преподавания математики: задачи [Текст]: учеб. пособие для академического бакалавриата. / А. В. Ястребов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 150 с. – (Серия: Образовательный процесс).
18. Дрозина, В.В. Механизм творчества решения нестандартных задач [Текст]: учебное пособие / В.В. Дрозина, В.Л. Дильман. – 2-е изд. (эл.). – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 255 с.: ил. – (Математическое мышление).
19. Исакова, М.М. Решение геометрических задач с нестандартными формулировками вопросов [Текст] / М.М. Исакова, Р.Г. Тлупова, А.С. Ибрагим // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2017. – № 6. – С. 74–79.
20. Исакова, М.М. Роль текстовых задач в развитии аналитического мышления учащихся старших классов [Текст] / М.М. Исакова, С.Х. Канкулова, Ф.А. Эржибова, Р.Г. Тлупова // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2017. – № 4. – С. 45–51.

**M.M Isakova¹, R.G. Tlupova², F.A. Erzhibova³, S.H Kankulova⁴,
A.S. Ibragim⁵**

¹ORCID No. 0003-1189-9456, Candidate of Sciences (Physics and Mathematics),

Associate Professor at the Department of Algebra and Differential Equations,

Berbekov Kabardino-Balkarian State University, Nalchik, Russia. *E-mail:* isakova2206@mail.ru

²ORCID No. 0002-6336-1378, Lecturer at the Department of Mathematics and Natural Sciences,

Information Technologies and Economics College, Berbekov Kabardino-Balkarian State

University, Nalchik, Russia. *E-mail:* rgtibra05@mail.ru

³ORCID No. 0002-3821-1124, Lecturer at the Department of Mathematics and Natural Sciences,

Information Technologies and Economics College, Berbekov Kabardino-Balkarian State

University, Nalchik, Russia. *E-mail:* ershibowa@yandex.ru

⁴ORCID No. 0003-2418-1232, Lecturer at the Department of Mathematics and Natural Sciences,

Information Technologies and Economics College, Berbekov Kabardino-Balkarian State

University, Nalchik, Russia. *E-mail:* kankul8614@yandex.ru

⁵ORCID No. 0002-5884-4578, Master's Degree student, Berbekov Kabardino-Balkarian State

University, Nalchik, Russia. *E-mail:* asibragim@gmail.com

APPLICATION OF ANALYTICAL METHOD IN THE SEARCH FOR SOLUTIONS OF THE PROBLEMS

Abstract

Introduction. The scale of cognition and absorption in the studied information determines the level of mathematical education. The paper explores the appropriateness of the analytical method for solving textual and geometric problems.

Materials and methods. The analytical method of solving problems is based to a large extent on the logic of thinking. The mentioned method for solving textual and geometric problems is under investigation as one of the main methods inextricably linked to the synthetic method. Often, the solution of many problems can be found by combining these methods into an analytic-synthetic method.

Results. The tasks corresponding to the basic and profile levels of the unified state examination (USE) are considered. The choice of the method of solving both textual and geometric geometric problem is a process of creative cognition.

Discussion. The main point in choosing the method for solving the problem analytically is the stating of the problem.

Conclusion. Advantages of the considered method include the improvement of the students' logical thinking, honing the skills for independent determination of the way to find the solution to the initial question. Analytical method is applied to finding solutions for various tasks, not only in Mathematics, but also in Physics, Chemistry, Geography, and IT.

Keywords: analysis, synthesis, task, logic, analytical method of solution, synthetic method of solution, analytical-synthetic method for solving problems.

Highlights:

- The paper proves the appropriateness of using the analytical method for solving textual and geometric problems;

- The authors provide examples of tasks included in the USE database with solutions based on the analytical method;

- The paper determines the advantages and disadvantages of using the analytical method for solution of the problems in Mathematics.

References

1. Terentyeva E.S., Kabanova, S.N., Fomicheva I.B. (2015) *Razvitie logicheskogo myshleniya posredstvom resheniya nestandartnykh zadach* [Development of logical thinking by solving nonstandard problems] Problemy i perspektivy razvitiya obrazovaniya: materialy VI Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. Perm', Merkurij, 17–20. (In Russian).

2. Zhafyarov A.Zh. (2017) Realizatsiya tekhnologii vnedreniya kompetentnogo podhoda v shkol'nom kurse matematiki [Implementation of a technology for introducing a competent approach in the school course of mathematics] *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*. 2, 71–84. Available from: <http://vestnik.nspu.ru/article/2363> [Accessed 25 March 2018]. DOI: 10.15293/2226-3365.1702.05 (In Russian).
3. Zhafyarov A.Zh. (2016) Metodologiya i tekhnologiya vnedreniya kompetentnogo podhoda v matematicheskom obrazovanii [Methodology and technology for introducing a competent approach in mathematical education] *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*. 3, 105–115. Available from: <http://vestnik.nspu.ru/article/1823> [Accessed 25 March 2018]. DOI: 10.15293/2226-3365.1603.10. (In Russian).
4. Poincare A. (1970) *Matematicheskoe tvorchestvo* [Mathematical creativity] Moscow, Sovetskoe radio. (In Russian).
5. Poya D. (1959), *Kak reshat' zadachu* [How to solve the problem] Moscow, GOSUCHPEDGIZ Publ. (In Russian).
6. Vasilevsky A.B. (1988) *Obuchenie resheniyu zadach po matematike* [Training in solving problems in mathematics] Minsk, Vyshehshaya shkola Publ. (In Russian).
7. Stefanova N.L. (2012) Sovremennaya metodika obucheniya matematike i metodicheskaya podgotovka uchitelya [Modern methods of teaching mathematics and methodical training of the teacher] *Vestnik Novgorodskogo gosudarstvennogo universiteta im. Yaroslava Mudrogo*. 70, 52–55. (In Russian).
8. Tsukerman G.A. (2010) Effektivnost' otechestvennogo obrazovaniya [Efficiency of domestic education] *Jekonomika obrazovaniya*. 2, 62–69. (In Russian).
9. Sablina O.M. (2015) O roli nestandartnykh zadach v razvitii logicheskogo myshleniya shkol'nikov [About the role of non-standard problems in the development of logical thinking of schoolchildren] *Molodoy ucheny*. 10, 1280–1283. (In Russian).
10. Kapuza A.V., Kersha YU.D., Zakharov A.B., Havenson T.E. (2017) Obrazovatel'nye rezul'taty i social'noe neravenstvo v Rossii [Educational results and social inequality in Russia] *Voprosy obrazovaniya*. 4, 10–36. DOI: 10.17323/1814-9545-2017-4-10-35 (In Russian).
11. Kazachek N.A., Epova E.V. (2014) Formirovanie analitiko-sinteticheskoy deyatel'nosti u shkol'nikov pri izuchenii algebry v usloviyah letnej profil'noj shkoly [Forming analytical and synthetic activities in schoolchildren in the study of algebra in the conditions of the summer profile school] *Uchjonye zapiski Zabajkal'skogo gosudarstvennogo universiteta*. 6, 145–151. (In Russian).
12. Brodsky I.L., Vidus A.M., Korotaev A.B. (2004) *Sbornik tekstovykh zadach po matematike dlya profil'nykh klassov: 7–11* [A collection of text problems in mathematics for profile classes: 7–11] Moscow, Arkti. (In Russian).
13. Erina T.M. (2018) *Matematika. Profil'nyj uroven', prakticheskoe rukovodstvo* [Mathematics. Profile level, practical guidance] Moscow, UchPedGiz. (In Russian).
14. Ball G.A. (1990) *Teoriya uchebnykh zadach: psichologo-pedagogicheskij aspekt* [Theory of educational tasks: the psychological and pedagogical aspect] Moscow, Pedagogika (In Russian).
15. Fridman L.M., Tureckij E.N. (1989) *Kak nauchit' reshat' zadachi* [Teaching how to solve problems] Moscow, Prosvetshchenie (In Russian).
16. Isakova M.M., Tlupova R.G., Kankulova S. Kh., Erzhibova F.A., Ibrahim A.S. (2018) O sinteticheskom metode resheniya zadach [On the synthetic method for solving problems] *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*. 1, 108–117. DOI: 10.25588/CSPU.2018.01.11 (In Russian).
17. Yastrebov A.V. (2018) *Metodika prepodavaniya matematiki: zadachi* [Teaching Mathematics: tasks] Moscow, Izdatel'stvo Yurajt. (In Russian).
18. Drosina V.V., Dilman V.L. (2012) *Mekhanizm tvorchestva resheniya nestandartnykh zadach* [The mechanism of creativity of solving non-standard problems] M.: BINOM. Laboratoriya znanij. (In Russian).
19. Isakova M.M., Tlupova R.G., Ibrahim A.S. (2017) Reshenie geometricheskikh zadach s nestandartnymi formulirovkami voprosov [Solution of geometric problems with non-standard formulations of questions] *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*. 6, 74–79. (In Russian).
20. Isakova M.M., Kankulova S.Kh., Erzhibova F.A., Tlupova R.G. (2017) Rol' tekstovykh zadach v razvitii analiticheskogo myshleniya uchashchihsya starshih klassov [The role of text problems in the development of analytical thinking in high school students] *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*. 4, 45–51. (In Russian).