

УДК 373.1

**Е. В. Позднякова, Е. А. Князева**

**E. V. Pozdnyakova, E. A. Knyazeva**

Позднякова Елена Валерьевна, к. п. н., доцент, КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ», г. Новокузнецк, Россия.

Князева Екатерина Алексеевна, магистрант 1 курса ФИМЭ, КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»; учитель математики, MAOU «СОШ № 112 с углубленным изучением информатики», г. Новокузнецк, Россия.

Pozdnyakova Elena Valerievna, candidate of pedagogical Sciences, associate Professor, Kuzbass Humanitarian Pedagogical Institute of Kemerovo State University, Novokuznetsk, Russia.

Knyazeva Ekaterina Alekseevna, 1rd year Master's student, Kuzbass Humanitarian Pedagogical Institute of Kemerovo State University; mathematics teacher, MAOU «Secondary school No. 112 with in-depth study of computer science», Novokuznetsk, Russia.

## **ЗАДАЧИ ДИВЕРГЕНТНОГО ТИПА КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ В ПРОЦЕССЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ**

## **DIVERGENT TYPE TASKS AS A MEANS OF DEVELOPING UNIVERSAL EDUCATIONAL ACTIONS OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS IN THE PROCESS OF MATHEMATICAL PREPARATION**

**Аннотация.** В статье рассматриваются дивергентные задачи с несформулированным вопросом как средство развития универсальных учебных действий школьников в процессе математической подготовки. Приведены примеры таких задач из серии «Математик в мире неразгаданных тайн» и «Математик в мире житейской реальности». Показана возможность конструирования дивергентных задач на материале заданий международных сравнительных исследований по математической грамотности PISA.

**Annotation.** *The article deals with divergent problems with an unformulated question as a means of developing universal educational actions of schoolchildren in the process of mathematical preparation. Examples of such problems from the series «Mathematician in the world of unsolved mysteries» and «Mathematician in the world of everyday reality» are given. The possibility of constructing divergent problems based on the tasks of international comparative studies on PISA mathematical literacy is shown.*

**Ключевые слова:** *дивергентная задача, универсальные учебные действия, задача с несформулированным вопросом, учащиеся основной школы, математическая подготовка.*

**Keywords:** *divergent problem, universal learning actions, problem with an unformulated question, primary school students, mathematical preparation.*

Современная образовательная ситуация характеризуется существенными изменениями в системе и содержании образования. Эти изменения связаны с актуальными потребностями общества в компетентной, креативной и конкурентно-способной личности, и, как следствие, новыми приоритетами результатов обучения: предметными, личностными и метапредметными. Основой метапредметных образовательных результатов являются универсальные учебные действия (УУД). В работах учёных под руководством А. Г. Асмолова, универсальные учебные действия определены как совокупность способов действия учащегося (а также связанных с ними навыков учебной работы), обеспечивающих его способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса [3]. В структуре универсальных учебных действий выделяют регулятивные, познавательные и коммуникативные УУД. Регулятивные действия обеспечивают возможность организации, управления и коррекции учебно-познавательной деятельности посредством постановки целей, планирования, контроля, коррекции и оценки своих действий. Познавательные УУД – это система способов познания реального мира, построения собственного исследования (совокупность операций по обработке, систематизации, обобщению, использованию полученных данных и информации). Коммуникативные УУД обеспечивают социальную компетентность и сознательную ориентацию учащихся на позиции другого человека, умение слушать собеседника и вступать с ним в продуктивный диалог, участвовать в коллективном обсуждении поставленной проблемы, организовывать взаимодействие и сотрудничество в группе, со сверстниками и взрослыми.

В настоящее время идет непрекращающийся педагогический поиск эффективных путей формирования и диагностики развития универсальных учебных действий средствами учебных дисциплин, в том числе и средствами математики [6, 7, 8] и др.

Развитие всех типов универсальных учебных действий в процессе математической подготовки, на наш взгляд, может эффективно осуществляться с помощью задач дивергентного типа. Понятие дивергентной задачи связано с появлением идеи о разделении мышления на конвергентное и дивергентное, предложенной Д. П. Гилфордом. При этом конвергентное мышление – это логическое, последовательное, однонаправленное мышление, тогда как дивергентное – это альтернативное, отступающее от логики мышление, которое характеризуется способностью мыслить вширь и видением иных нетрадиционных атрибутов рассматриваемых объектов. Именно дивергентное мышление квалифицируется психологами как главная компонента творческого мышления. С этих позиций, дивергентная задача – это задача, имеющая много вариантов правильных ответов и соответственно различные содержательные варианты решений. Заметим, что в повседневной жизни человек постоянно сталкивается и имеет дело чаще всего с практическими задачами дивергентного типа [4].

В работе С. М. Крачковского рассматриваются дивергентные задачи по математике, обладающие следующими особенностями:

- наличие спектра интересных и эффектных способов представления и наглядного восприятия; существенное отличие этих способов друг от друга – как идейно, так и визуально;
- неоднозначность в условии, различная интерпретация условий;
- возможность для ученика в процессе решения «увидеть» сущность задачи с разных сторон, запечатлеть для себя несколько зрительных образов одной и той же ситуации, провести их сопоставление [5].

К задачам дивергентного типа можно отнести задачи с несформулированным вопросом. Такой тип заданий предполагает критический анализ информации, конструирование причинно-следственных связей, вариативность сформулированных целей – вопросов и разнообразие методов решения. Особый интерес представляют задачи в форме описания загадочных или удивительных фактов реальной действительности, имеющих в своем составе математические понятия или свойства (число, геометрическую фигуру, функцию и т.д.). Учащимся предлагается изучить информацию (условие) и на основе ее анализа сформулировать вопросы, ответы на которые можно найти средствами математики.

Рассмотрим пример задачи из серии «Математик в мире неразгаданных тайн».

**Бермудский треугольник.** Бермудский треугольник – район в Атлантическом океане, ограниченный треугольником, вершинами которого являются Флорида, Бермудские острова и Пуэрто-Рико. Площадь Бермудского треугольника составляет чуть более 1 млн. км<sup>2</sup>, но некоторые эксперты предполагают, что аномальный район значительно больше. За последние 500 лет в этой зоне пропало как минимум 1000 кораблей и самолетов. Те, кто придерживается мнения, что загадочные исчезновения морских и воздушных судов в Дьявольском треугольнике действительно происходят, выдвигают различные гипотезы для их объяснения: от необычных погодных явлений до похищений инопланетянами или жителями Атлантиды. Многие связывают пропажи с Гольфстримом. Из-за скорости воды, достигающей 2,5 м/с, в этом течении любой мусор, обломок и даже самолет всего за пару минут будет отнесен на расстояние в несколько километров [1].

Ученики, анализируя информацию, могут составить следующие задачи:

1. Найдите среднее число исчезающих за год в Бермудском треугольнике кораблей и самолетов.
2. Найдите, на какое расстояние от Бермудского треугольника будет отнесен тонущий самолет течением Гольфстрим за 1 минуту.
3. Сравните площадь Бермудского треугольника с площадью Германии, Франции, Великобритании, России. Результаты сравнения представьте с помощью диаграммы.

Еще одна серия задач с несформулированным вопросом – «Математик в мире житейской реальности» – может быть составлена на основе заданий, представленных в международных сравнительных исследованиях по математической грамотности PISA. Рассмотрим пример.

**Какая машина?** Арина только что получила водительские права и хочет купить себе первую машину. В таблице 1 указаны сведения о четырех машинах, которые она нашла у местного продавца подержанных машин [2].

Таблица 1

Модель	Альфа	Бета	Гамма	Дельта
Год	2004	2000	2001	2003
Заявленная цена (зеты)	4900	4450	4300	4500
Пройденное расстояние (км)	105000	115000	128000	109000
Объем двигателя (л)	1,79	1,796	1,82	1,783

Ученикам предлагается проанализировать ситуацию, ввести недостающие данные (если это необходимо) и сформулировать вопросы к задаче, ответы на которые можно найти с помощью математики. Например:

1. У какой машины наименьший объем двигателя? Наибольший объем двигателя? Наименьший пробег (пройденное расстояние)?
2. Арина хочет купить машину, удовлетворяющую таким условиям: заявленная цена не выше, чем 4600 зет; сделана не позже 2001 года;

Материалы VI Международной очно-заочной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы современного образования: практика вуза и школы», Ч. 3, 2022, №4 (79).

пройденное расстояние не больше 120000 км. Какая машина отвечает условиям Арины?

3. Арине придется заплатить дополнительно 2,5 % от заявленной цены машины в качестве налога. Сколько зед составляет дополнительный налог на машину, выбранную Ариной?

Такие задания могут быть предложены учащимся на уроке для работы в группах, при этом группы могут обмениваться составленными задачами; возможно выполнение таких заданий дома (творческое домашнее задание).

Подводя итог, отметим видимые преимущества использования дивергентных задач с несформулированным вопросом в процессе математической подготовки школьников:

- развитие познавательного интереса и реализация межпредметных связей, когда учащиеся узнают удивительные и интересные факты из разных областей науки: биологии, истории, физики, астрономии, географии и экологии;
- развитие дивергентного и критического мышления, творческих способностей;
- формирование всех видов универсальных учебных действий: познавательных, регулятивных и коммуникативных;
- активизация деятельности учащихся, создание атмосферы кооперации и сотрудничества.

### Список литературы

1. 15 пугающих фактов о Бермудском треугольнике. [Электронный ресурс]. – URL : <https://fishki.net/2072661-15-pugajuwih-faktov-o-bermudskom-treugolnike.html> (дата обращения : 29.01.2022)
2. PISA: Математическая грамотность [Текст]. – Минск : РИКЗ, 2020. – 252 с.
3. Асмолов, А. Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя [Текст]. / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. В. Володарская и др. – М. : Просвещение, 2011. – 159 с.
4. Коломиец, Е. Ф. Основные направления изучения феномена креативности [Текст]. / Е. Ф. Коломиец. // Вестник Санкт-Петербургского университета, 2008. – Сер. 12. – Вып. 8. – С. 381-386.
5. Крачковский, С. М. Дивергентные задачи по математике и их визуальные образы : учебно-методическое пособие [Текст]. / С. М. Крачковский. – Москва : Прометей, 2016. – 166 с. – ISBN 978-5-9908018-0-6.
6. Позднякова, Е. В. Проектирование диагностического инструментария для определения уровня сформированности универсальных учебных действий в курсе математики основной школы [Текст]. / Е. В. Позднякова, А. В. Фомина. // Азимут научных исследований: педагогика и психология, 2018. – Т. 7. – № 1 (22). – С. 171-176.
7. Тумашева, О. В. Средства формирования и оценивания метапредметных результатов обучающихся поколения Z [Текст]. / О. В. Тумашева, М. Б. Шашкина. // Азимут научных исследований: педагогика и психология, 2020. – Т. 9. – № 1 (30). – С. 285-289.

Материалы VI Международной очно-заочной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы современного образования: практика вуза и школы», Ч. 3, 2022, №4 (79).

8. Шкерина, Л. В. Метапредметная олимпиада для школьников: новый подход к оцениванию метапредметных универсальных учебных действий обучающихся [Текст]. / Л. В. Шкерина, О. В. Берсенева, Н. А. Журавлева, М. А. Кейв. // Перспективы науки и образования, 2019. – № 2 (38). – С.194-211.