

УДК 372.851  
ББК 74.262.21

DOI: 10.31862/1819-463X-2022-6-216-231

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ ЗАДАНИЯ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПОКОЛЕНИЯ АЛЬФА В ПРОЦЕССЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В 5–9 КЛАССАХ

Е. В. Позднякова, Г. А. Малышенко

**Аннотация.** В настоящее время актуальной проблемой школьного образования является формирование и диагностика универсальных учебных действий средствами учебных предметов, в том числе и математики. В работе сделан акцент на целесообразность формирования ключевых универсальных учебных действий, выделенных из требований к метапредметным результатам обучения на основе анализа математической деятельности, являющихся фундаментом для достижения предметных результатов по математике и обеспечивающих развитие математической грамотности обучающихся. На основе учета специфических особенностей поколения Альфа, а также высокого потенциала геймификации процесса обучения в развитии мотивации действий учащихся и формировании метапредметных умений сформулированы принципы конструирования метапредметных заданий: принцип интеграции личностного и игрового контекста, принцип комплексности, принцип приоритета креативного развития, принцип максимальной визуализации, принцип серийности и тематической направленности, принцип проблемности, принцип цифровизации. В статье предложена модель проектирования метапредметного задания как средства формирования ключевых универсальных учебных действий учащихся поколения Альфа в процессе математической подготовки в 5–9-х классах; приведен пример реализации модели в курсе математики 5-го класса. Делается вывод о перспективности спроектированной модели для развития и мониторинга универсальных учебных действий; высказывается предположение о возможности адаптации модели к другим учебным предметам при соответствующей корректировке ее некоторых компонентов.

**Ключевые слова:** универсальные учебные действия, математическая подготовка, поколение Альфа, геймификация, метапредметное задание, обучающиеся 5–9-х классов.

© Позднякова Е. В., Малышенко Г. А., 2022



Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License  
The content is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

**Для цитирования:** Позднякова Е. В., Малышенко Г. А. Метапредметные задания как средство развития универсальных учебных действий поколения Альфа в процессе математической подготовки в 5–9 классах // Наука и школа. 2022. № 6. С. 216–231. DOI: 10.31862/1819-463X-2022-6-216-231.

## META-SUBJECT TASKS AS A MEANS OF DEVELOPING UNIVERSAL EDUCATIONAL ACTIONS OF GENERATION ALPHA IN THE PROCESS OF MATHEMATICAL TRAINING IN GRADES 5–9

E. V. Pozdnyakova, G. A. Malyschenko

**Abstract.** *Currently, an urgent problem of school education is the formation and diagnosis of universal educational actions by means of educational subjects, including mathematics. The paper focuses on the expediency of the formation of key universal educational actions, isolated from the requirements for metasubject learning outcomes based on the analysis of mathematical activity, which are the foundation for achieving subject results in mathematics and ensuring the development of mathematical literacy of students. On the basis of taking into account the specific features of Generation Alpha, as well as the high potential of gamification of the learning process in the development of motivation of students' actions and the formation of meta-subject skills, the principles of designing meta-subject tasks are formulated: the principle of integration of personal and game context, the principle of complexity, the principle of priority of creative development, the principle of maximum visualization, the principle of seriality and thematic orientation, the principle of problematicity, the principle of digitalization. The article proposes a model for designing a meta-subject task as a means of forming key universal educational actions of Generation Alpha students in the process of mathematical training in Grades 5–9; an example of the implementation of the model in Grade 5 mathematics course is given. The conclusion is made about the prospects of the designed model for the development and monitoring of universal educational activities; the assumption is made about the possibility of adapting the model to other academic subjects with the appropriate adjustment of some of its components.*

**Keywords:** *universal learning activities, mathematical training, Generation Alpha, gamification, meta-subject task, students of Grades 5–9.*

**Cite as:** Pozdnyakova E. V., Malyschenko G. A. Meta-subject tasks as a means of developing universal educational actions of Generation Alpha in the process of mathematical training in Grades 5–9. *Nauka i shkola*. 2022, No. 6, pp. 216–231. DOI: 10.31862/1819-463X-2022-6-216-231.

Одним из актуальных трендов современного образования является формирование универсальных учебных действий (УУД), обеспечивающих возможность широкой ориентации учащихся как в различных предметных областях, так и в строении самой учебной деятельности, включая осознание

учащимися ее целевой направленности, ценностно-смысловых и операциональных характеристик [1]. В структуре УУД выделяют их отдельные группы: регулятивные (действия, обеспечивающие возможность организации, управления и коррекции учебно-познавательной деятельности); познавательные (действия

как система способов познания окружающего мира, построения собственного самостоятельного исследования); коммуникативные (действия, обеспечивающие социализацию обучающихся, их умение выстраивать взаимодействие и сотрудничество). ФГОС основного общего образования включает УУД и способность их использовать в учебной, познавательной и социальной практике в составе метапредметных результатов освоения обучающимися образовательных программ, определяя состав познавательных, регулятивных и коммуникативных УУД [2].

Математика, являясь инструментом системного познания мира и анализа объективной реальности, обладает богатым потенциалом для формирования указанных групп действий; при этом сама математическая деятельность носит метапредметный характер. В Примерных рабочих программах основного общего образования по предмету «Математика» (базовый и углубленный уровни) конкретизирован состав УУД с учетом специфики математической деятельности [3; 4].

Закономерно, что в методических исследованиях по математике идет непрекращающийся поиск эффективных путей и средств формирования УУД, среди которых особый интерес представляют метапредметные задания. Н. С. Подходова, К. В. Панова к метапредметным учебным задачам и заданиям относят такие, в содержании которых заложено требование к учащимся решить проблему, с которой они могут столкнуться в реальном мире или на стыке разных учебных предметов. Основными характеристиками таких заданий являются: метапредметность («выход за пределы учебного предмета»), проблемность, познавательность (новизна информации) и неоднозначность, создающая коммуникативное поле для обсуждения [5].

Л. В. Шкерина, А. С. Гаврилюк, О. А. Табинова, М. Б. Шашкина определяют

задание метапредметного типа как задание, сформулированное в контексте предметного содержания, для выполнения которого требуется использовать УУД [6].

В исследовании Л. С. Илюшина метапредметное задание определяется как ситуационная задача, имеющая ярко выраженную практическую направленность и предполагающая для ее решения наличие предметных и метапредметных знаний. Модель ситуационной задачи включает следующие компоненты: название задачи, личностно значимый познавательный вопрос, набор текстов, задания к работе с данной информацией [7].

К метапредметным заданиям можно отнести открытые практико-ориентированные задачи. В исследовании [8] выделены следующие особенности таких задач: постановка задания вне математики, в реальной действительности, и возможность ее решения математическими средствами; отсутствие рационального условия для достижения практической цели и его поиск методами творческой деятельности; использование в решении метода математического моделирования; использование метода групповой работы и метода рефлексии.

Заметим, что в контексте рассматриваемой проблемы, термин «задание» имеет более широкий смысл, чем термин «задача»: задание – это требование произвести какое-либо действие или получить некоторый результат; при этом задание может включать в себя совокупность или серию задач. Под серией задач будем понимать «систему задач, включающую задачи, объединенные общей идеей решения» [9, с. 50], при этом последовательность предъявления задач должна побудить ученика к самостоятельной работе и привить ему навыки творческого мышления.

В работе О. В. Тумашевой, М. Б. Шашкиной сформулированы требования к метапредметным заданиям как средству формирования и оценивания метапредметных образовательных результатов

поколения Z (цифровое поколение, центениалы): наличие смыслового контекста; клиповый формат заданий; нацеленность на результат; неоднозначность; проблемность; доступность; системность [10].

В настоящее время в 5–6-х классах появляется новое поколение, следующее за поколением Z, – поколение Альфа. По ряду ассоциативных характеристик и тенденций социальных изменений, сопровождающих новую когорту поколения, предлагается наименование «поколение Альфа» как поколение нового отсчета в новом миллениуме, или XXI в. Поколение Альфа составляют дети, рожденные после 2010 г. Исследователи [11; 12] отмечают ряд особенностей, отличающих данное поколение от поколения центениалов:

- высокая степень интеграции реального и виртуального мира: альфы не просто выросли с цифровыми гаджетами – они полностью погружены в них с рождения и находятся в потоке постоянного виртуального общения; они не рассматривают технологии как инструменты достижения целей, а скорее, как глубоко интегрированную часть повседневной жизни;

- персонализация: для поколения Альфа важны индивидуальный подход и возможность выбора;

- проблемы с концентрацией: постоянный поток информации неизбежно приводит к тому, что у данного поколения есть серьезные проблемы с концентрацией внимания, однако следствием этого может стать развитие критического мышления (необходимо более тщательно выбирать и анализировать информацию) и многозадачность (необходимо успеть сделать несколько дел одновременно);

- толерантность и высокие моральные принципы: поколению Альфа с детства прививают новые ценности (бережное отношение к природе, заботу о животных, неприятие агрессии, уравновешенность и т. д.);

- клиповое мышление как способность краткосрочного восприятия окружающего мира и информации на основе посылы, воплощенного в видеоклипе; при этом визуальный образ и информация будет восприниматься лучше, чем аудио- и вербальное знание;

- высокая скорость восприятия: дети Альфа демонстрируют высочайшую скорость обработки информации, они молниеносно сканируют текстовый и графический контент, «поглощая» рекордно большое количество данных в сутки (по сравнению с предыдущими поколениями);

- эрудиция и креативность: представители Альфа-поколения практикуют новаторский подход, предлагая нестандартные идеи решения проблем.

Очевидно, что данные особенности должны быть учтены при проектировании метапредметных заданий, нацеленных на формирование общих навыков (soft skills) или УУД учащихся – представителей поколения Альфа.

Таким образом, *целью статьи* является представление модели проектирования метапредметного задания, направленного на формирование ключевых УУД обучающихся поколения Альфа в процессе математической подготовки в 5–9-х классах, принципов конструирования таких заданий и иллюстрация выделенных компонентов модели на примере метапредметного задания для учеников 5-го класса.

Еще одним важным фактором, влияющим на определение требований к метапредметным заданиям, является высокий потенциал геймификации процесса обучения в развитии мотивации действий учащихся, в формировании метапредметных умений, в том числе УУД. Так, в исследовании [13] отмечается, что игровые технологии в сочетании с информатизацией математической деятельности дают мощный мотивационный заряд к изучению математики, актуализируют процессы самоорганизации

когнитивной деятельности обучающихся, позволяют организовать диалогическое взаимодействие и индивидуализацию педагогической поддержки как в офлайн, так и в онлайн формате.

Сформулируем принципы конструирования метапредметных заданий при обучении математике поколения Альфа в системе основного общего образования:

- принцип интеграции личностного и игрового контекста: предполагает создание игровой, личностно значимой ситуации с применением методов творческой деятельности (метод личной эмпатии, метод мозгового штурма, метод дискуссии);

- принцип комплексности: предполагает формирование познавательных, регулятивных и коммуникативных УУД в одном задании;

- принцип приоритета креативного развития: предполагает нацеленность задания на создание нового продукта как результата творческой деятельности;

- принцип максимальной визуализации: предполагает клиповый формат заданий (лаконичный, ясный текст; эстетически привлекательное визуальное сопровождение – чертежи, рисунки, графики, схемы, динамические картинки и т. д.)

- принцип серийности и тематической направленности: предполагает серию задач, объединенных общим сюжетом и названием, по определенной дидактической теме;

- принцип проблемности: предполагает наличие проблемной ситуации, неизвестного алгоритма решения, неопределенности условия, многовариантности решения;

- принцип цифровизации: в содержании задания или в процессе его решения предполагается применение цифровых образовательных инструментов.

Примем идею о целесообразности формирования при обучении математике

ключевых УУД, под которыми будем понимать «совокупность специфических универсальных учебных действий, выделенных из требований к метапредметным результатам обучения на основе анализа математической деятельности, являющихся фундаментом для достижения предметных результатов по математике и обеспечивающих развитие математической грамотности обучающихся» [14, с. 46]. Представим модель проектирования метапредметного задания, направленного на формирование ключевых УУД учеников поколения Альфа в процессе математической подготовки в 5–9-х классах (рис. 1).

Целевой компонент соотносится с этапом постановки цели метапредметного задания в области метапредметных и предметных образовательных результатов (на базовом или углубленном уровнях) по определенной дидактической теме. Определяются формируемые ключевые УУД и элементы математической грамотности.

Теоретический компонент представлен инвариантным содержанием, включающим методологические подходы и вытекающие на их основе принципы конструирования метапредметного задания, обладающие свойством единства: все принципы детерминированы одной общей идеей развития личности обучающегося поколения Альфа средствами учебного предмета «Математика», а потому предполагают использование их полной совокупности в процессе проектирования задания.

Содержательный компонент модели характеризуется методической деятельностью по составлению «дидактического текста» [7] – развернутого описания метапредметного задания, ориентированного на достижение учениками предметных и метапредметных образовательных результатов на основе сформулированных принципов. Учитель определяет название задания с учетом игрового и



Рис. 1. Модель проектирования метапредметного задания

(или) практико-ориентированного контекстов, составляет информационный блок и вопросы-задачи к нему. Информационный блок может быть представлен в виде текста, таблицы, диаграммы, чертежа, графика, рисунка, схемы и их сочетаний. Вопросы-задачи к информационному блоку направлены на развитие и оценку предметных результатов, УУД, а также креативности, когда ученику предлагается составить свою задачу.

Деятельностный компонент предполагает проектирование учителем организации деятельности обучающихся по выполнению метапредметного задания: определяются методы (эвристический диалог, мозговой штурм, дискуссия и т. д.), приемы (дозированная помощь, создание ситуации успеха, взаимообучение и т. д.) и формы обучения.

Рефлексивно-оценочный компонент включает критерии оценивания предметных и метапредметных результатов, а также определение механизмов самооценивания ученика. Оценивание развития УУД осуществляется учащимися по решению метапредметного задания, при этом основной диагностический инструментарий учителя – это критериальная оценочная рубрика (табл. 1) и лист наблюдений (табл. 2).

В табл. 1 даны описания компонентов выделенных групп УУД и характеристика уровней их сформированности на каждом этапе работы над задачей. Общая логика прогресса развития УУД – это положительная динамика инициативности и самостоятельности, которые проявляет ученик при решении метапредметного задания. Условное обозначение уровней: 1 – «Ведомый» (В), 2 – «Инициатор» (И), 3 – «Стратег» (С) – отражает характер этого перехода, основанного на наблюдении за деятельностью обучающихся.

В качестве средства самооценивания учеником УУД может быть использовано

анкетирование, в котором предлагается ответить, какие из перечисленных компонентов выделенных групп УУД развивались у ученика во время выполнения задания (по трехбалльной шкале).

Проиллюстрируем реализацию целевого, содержательного и рефлексивно-оценочного компонентов модели проектирования метапредметного задания на примере дидактической темы курса математики 5-го класса «Натуральные числа и действия над ними».

### Целевой компонент

#### **Метапредметные результаты.**

##### *Познавательные УУД*

**Базовые логические:** воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения; выявлять математические закономерности и взаимосвязи в наблюдениях и утверждениях; делать выводы; выстраивать аргументацию, обосновывать собственные рассуждения.

**Базовые исследовательские:** использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; проводить исследование по установлению особенностей математических объектов; выдвигать и обосновывать гипотезы.

**Общеучебные:** выявлять недостаточность или избыточность данных, необходимых для решения задачи; анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи разнообразной графикой; интерпретировать и оценивать математические результаты в различных контекстах.

##### *Коммуникативные УУД*

**Общение:** воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, корректно выражать свою точку зрения и комментировать результат; формулировать вопросы, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, участвовать

## Характеристика уровней развития ключевых универсальных учебных действий

Этапы работы над задачей	Универсальные учебные действия		Прогресс (уровни развития УУД)
	познавательные	коммуникативные	
Постановка задачи	Критически анализирует условия заданной ситуации, проверяет данные на необходимость, достаточность, противоречивость, неопределенность	Задаёт вопросы и отвечает одноклассникам, проявляет готовность к сотрудничеству; принимать цель совместной деятельности, планирует взаимодействие в группе	<p><b>Уровень 1. Ведомый</b>            Познавательные УУД: анализирует условия заданной ситуации с помощью наводящих вопросов учителя. Коммуникативные УУД: участвует в обсуждении задания (слушает), дополняет и уточняет вопросы, заданные одноклассниками.            Регулятивные УУД: понимает и принимает сформулированную участниками группы цель деятельности, позволяющей решить поставленную задачу; или формулирует цель деятельности с помощью наводящих вопросов учителя.</p> <p><b>Уровень 2. Инициатор</b>            Познавательные УУД: анализирует условия заданной ситуации, самостоятельно выделяет требование задачи, задавая учителю уточняющие вопросы.            Коммуникативные УУД: задает вопросы на понимание ситуации учителю и одноклассникам.            Регулятивные УУД: формулирует цель деятельности, позволяющей решить поставленную задачу, задавая уточняющие вопросы учителю.</p> <p><b>Уровень 3. Стратег</b>            Познавательные УУД: самостоятельно анализирует условия заданной ситуации, выделяет требование задачи, проверяет данные на необходимость, достаточность, противоречивость, неопределенность.            Коммуникативные УУД: задает вопросы и отвечает на вопросы одноклассников по сути задания.            Регулятивные УУД: самостоятельно формулирует цель деятельности, позволяющей решить поставленную задачу</p>
Переформулирование задачи. Построение математической модели	Формулирует и преобразовывает суждения; выявляет математические закономерности и взаимосвязи в наблюдениях и утверждениях; выбирает форму представления информации;	Формулирует задачу на языке математики, выстраивая уточняющий диалог с одноклассниками и учителем; формулирует вопросы, высказывает идеи, нацеленные на поиск решения	<p><b>Уровень 1. Ведомый</b>            Познавательные УУД: формулирует суждения, строит математическую модель, опираясь на предложенный образец.            Коммуникативные УУД: участвует в переформулировании задачи и построении математической модели (слушает, записывает, чертит), дополняет и уточняет суждения и модели, предложенные одноклассниками.            Регулятивные УУД: понимает и принимает план действий по решению задачи, предложенный участниками группы или составляет план действий, опираясь на предложенный образец.</p> <p><b>Уровень 2. Инициатор</b>            Познавательные УУД: формулирует и преобразовывает суждения, выявляет математические закономерности и взаимосвязи в наблюдениях и утверждениях, строит математическую модель, используя дозированную помощь.            Коммуникативные УУД: формулирует задачу на языке математики; принимает и корректирует идеи решения, предложенные участниками группы в процессе уточняющего диалога.            Регулятивные УУД: составляет план действий по решению задачи, с опорой на известные алгоритмы решения.</p>



	выдвигает и обосновывает гипотезы			<p><b>Уровень 3. Стратег</b> Познавательные УУД: самостоятельно формулирует и преобразовывает суждения, выявляет математические закономерности и взаимосвязи в наблюдениях и утверждениях, выдвигает гипотезы, выбирает оптимальную форму представления информации. Коммуникативные УУД: формулирует задачу на языке математики, вносит необходимые коррективы в формулировки одноклассников; высказывает оригинальные идеи решения задачи в процессе уточняющего диалога. Регулятивные УУД: составляет план действий по решению задачи, предлагая новые алгоритмы решения</p>
Математическое решение задачи	Выстраивает аргументацию, приводит примеры и контр-примеры, обосновывает собственные рассуждения; проводит исследование по установлению особенностей математических объектов	Выслушивает аргументы одноклассников, объясняет свою позицию в решении, встраивает свою работу в работу команды; координирует свои действия с работой той команды	Контролирует точность выполнения решения; корректирует алгоритм решения задачи при необходимости	<p><b>Уровень 1. Ведомый</b> Познавательные УУД: выстраивает аргументацию, приводит примеры, используя помощь учителя или участников группы. Коммуникативные УУД: выслушивает аргументы участников группы, соглашается; выполняет порученную часть работы. Регулятивные УУД: контролирует точность выполнения решения задачи, опираясь на образец решения или с помощью других участников группы.</p> <p><b>Уровень 2. Инициатор</b> Познавательные УУД: выстраивает аргументацию, приводит примеры, обосновывает собственные рассуждения. Коммуникативные УУД: выслушивает аргументы участников группы, приводит свои аргументы, формулирует вопросы по ходу решения. Регулятивные УУД: выступает инициатором контроля и проверки решения задачи.</p> <p><b>Уровень 3. Стратег</b> Познавательные УУД: выстраивает аргументацию, приводит примеры, обосновывает собственные рассуждения, находит оригинальное решение задачи, проводит самостоятельное исследование. Коммуникативные УУД: формулирует вопросы по ходу решения; находит оригинальное решение в ходе диалога с участниками группы; генерирует работу всей группы. Регулятивные УУД: выстраивает стратегию контроля и проверки решения задачи всех участников группы</p>
Представление решения задачи. Анализ результатов	Делает выводы; интерпретирует и оценивает математические	Определяет свой вклад в работу команды; разделяет ответствен-	Оценивает соответствие результата деятельности	<p><b>Уровень 1. Ведомый</b> Познавательные УУД: делает выводы с помощью наводящих вопросов. Коммуникативные УУД: сравнивает результаты своей работы с результатами других участников группы; публично представляет результаты своей работы. Регулятивные УУД: оценивает результат деятельности только с помощью готового правильного ответа.</p>

	результаты в различных контекстах	ность за выполнение работы группой; оценивает результаты работы в группе, публично представляет результаты решения задачи	поставленной цели и условиям задачи; демонстрирует владение способами самоконтроля и самопроверки результата решения задачи	<p><b>Уровень 2. Инициатор</b>          Познавательные УУД: самостоятельно делает выводы; оценивает математический результат с помощью участников группы или учителя.          Коммуникативные УУД: сравнивает результаты своей работы с результатами работы других участников группы, отмечая оригинальные решения; публично представляет результаты решения задачи как результат работы всей группы.          Регулятивные УУД: оценивает результат деятельности на основе объективных критериев, отмечая наиболее интересные идеи.</p> <p><b>Уровень 3. Стратег</b>          Познавательные УУД: самостоятельно делает выводы и оценивает математический результат в заданных контекстах.          Коммуникативные УУД: сравнивает результаты своей работы с результатами работы других участников группы, отмечая оригинальные решения; демонстрирует ответственность за работу всей группы; публично представляет результаты решения задачи как результат работы всей группы.          Регулятивные УУД: оценивает результат деятельности на основе объективных критериев, отмечая наиболее интересные идеи, ищет возможности улучшения решения</p>
--	-----------------------------------	---	---	--

в диалоге; публично представлять результаты деятельности.

Сотрудничество: принимать цель совместной деятельности, планировать взаимодействие в группе; участвовать в групповых формах работы, координировать свои действия с другими членами команды; оценивать результатов взаимодействия в группе.

#### *Регулятивные УУД*

Самоорганизация: формулировать цель деятельности, позволяющей решать поставленную задачу; составлять план действий; корректировать алгоритм решения задачи.

Самоконтроль: владеть способами самоконтроля, самопроверки процесса и результата решения математической задачи; прогнозировать процесс решения задачи; оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям задачи" [3, с. 11–13].

#### *Предметные результаты:*

- понимать и правильно употреблять термины, связанными с натуральными числами;
  - сравнивать и упорядочивать натуральные числа;
  - выполнять арифметические действия с натуральными числами;
  - распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контрпримеры, строить высказывания и отрицания высказываний;
  - решать текстовые задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность полученных результатов;
  - извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах,
  - приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни [4].
- Математическая грамотность:
- формулировать задачу на языке математики;
  - применять математические понятия, рассуждения и инструменты для получения решения или выводов;

Лист наблюдений

Фамилия, имя ученика	Этапы работы над задачей											
	Постановка задачи			Переформулирование задачи. Построение математической модели			Математическое решение задачи			Представление решения задачи. Анализ результатов		
	Познавательные УУД	Коммуникативные УУД	Регулятивные УУД	Познавательные УУД	Коммуникативные УУД	Регулятивные УУД	Познавательные УУД	Коммуникативные УУД	Регулятивные УУД	Познавательные УУД	Коммуникативные УУД	Регулятивные УУД
Ученик №	1 (В)	1 (В)	1 (В)	1 (В)	2 (И)	1 (В)	1 (В)	2 (И)	1 (В)	1 (В)	2 (И)	1 (В)

• размышлять над математическим решением или результатом, интерпретировать и оценивать их в контексте заданной проблемы.

**Содержательный компонент**

*Дидактическая тема:* Натуральные числа и действия над ними

*Название метапредметного задания:* Шифровальщик: путешествие во времени

*Личностно значимые поисковые / творческие задачи*

*Задание 1. Путешествие в прошлое*

1. Вы отправляетесь на машине времени в далекое прошлое – в Древнюю Русь, когда математика была необычной и удивительной, а числа записывались с помощью букв существовавшего тогда алфавита; такая система записи чисел получила название «буквенная цифирь». Единственным отличием являлся специальный знак «̄» – титло, который ставился над числами и помогал отличать слова от чисел (рис. 2).

Каждый из трех друзей загадал число. Известно, что у Добрыни самое большое число и оно на п̄в меньше ф̄, а Мирослав загадал не самое маленькое число,

но оно больше ̄т на г̄. Если сложить все три загаданных числа, то получится наибольшее трехзначное число. Какое число загадал Добрыня, Мирослав и Владимир? Запиши полученные числа в буквенной цифири.

2. Зашифруй с помощью буквенной цифири важные для тебя числа (например, дата рождения дорогого для тебя человека, любимый праздник и т. д.).

3. Придумай задачу с буквенной цифирью и предложи ее членам своей группы.

*Задание 2. Сегодняшняя реальность: путешествие в секретную лабораторию*

1. Машина времени не совершила временное перемещение, но помогла



**Рис. 2.** Буквенная цифирь

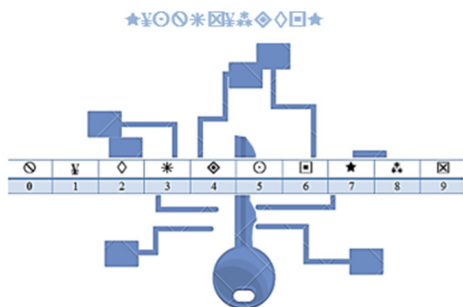


Рис. 3. Иллюстрация к заданию 2

вам попасть в секретную лабораторию, где занимаются криптографией – шифруют важную, секретную информацию.

Итак, перед вами зашифровано число (рис. 3). Расшифруйте его и выберите верные утверждения.

1) В зашифрованном числе всего ★¥◎○\*⊠⊡⊢⊣⊤ тысяч;

2) В зашифрованном числе ⊠ десятков миллиона;

3) Если записать зашифрованное число в виде суммы разрядных слагаемых, то получится:  $7 \cdot 10000000000 + 1 \cdot 1000000000 + 5 \cdot 100000000 + 3 \cdot 1000000 + 9 \cdot 100000 + 1 \cdot 100000 + 8 \cdot 10000 + 4 \cdot 1000 + 2 \cdot 100 + 6 \cdot 10 + 7$ ;

4) В зашифрованном числе цифра ¥ встречается ⊠ раза;

5) Зашифрованное число на \*⊠⊡⊢⊣⊤\*⊠⊡⊢⊣⊤⊠⊡⊢⊣ больше числа \*⊠⊡⊢⊣\*⊠⊡⊢⊣⊠⊡⊢⊣⊤.

2. Придумай свой шифр и зашифруй важные для тебя числа.

3. Придумай задачу, используя в условии свой авторский шифр, и предложи ее членам своей группы.

### Задание 3. Путешествие в будущее

1. Вы попали в далекий 3033 год. Погуляв по городу, вы уже хотели возвращаться домой, как вдруг обнаружили, что машина времени сломалась. Для ремонта требуется ввести надежно зашифрованный код, который находится на экране машины времени. Чтобы вернуться домой, необходимо получить секретное слово (рис. 4).

На экране машины времени написано следующее:

☼ = 1000; ⇨ = 100; ▲ = 10; ⊠ = 1.

Если символы стоят рядом, то для получения числа их нужно сложить (порядок следования символов не имеет значения). Например,

☼⇨ = 1000 + 100 = 1100 или

☼⊠▲⊠ = 1000 + 1 + 10 + 1 = 1012.

Восстанови все числа подобным образом, расставь их в порядке убывания, чтобы получить секретное слово.

2. Используя данный код, зашифруй важное для тебя слово. Предложи разгадать это слово членам своей группы.

### Рефлексивно-оценочный компонент

Представим описание оценивания УУД. В листе наблюдений учитель фиксирует проявленный уровень развития УУД на всех этапах решения задачи, после чего ставится оценка их сформированности. Так, например, ученик N на всех этапах работы над задачей продемонстрировал первый уровень развития познавательных УУД (В); на трех этапах из четырех – второй уровень развития коммуникативных УУД (И) и на одном этапе – первый уровень развития коммуникативных УУД (В); регулятивные УУД на всех этапах зафиксированы на первом уровне (В) (см. табл. 2). Тогда уровни развития УУД такого ученика следующие (табл. 3).

▲☼⇨	К
☼☼☼☼	Ю
▲▲⇨	Е
⇨▲☼☼☼	Н
☼☼☼☼⇨⇨⇨▲	Р
☼☼⇨⇨⇨⇨☼☼☼	И
☼☼☼☼	Л
▲▲▲▲⇨☼☼☼	Ч
☼☼☼☼⇨⇨⇨⇨	П
⇨☼	И
☼☼▲☼	Я

Рис. 4. Иллюстрация к заданию 3

## Уровни развития универсальных учебных действий ученика N

Универсальные учебные действия		
познавательные	коммуникативные	регулятивные
В	И-В	В

Такая методика помогает проследить динамику изменений уровней развития УУД. Проверить гипотезу об эффективности применяемой методики позволяют непараметрические методы статистики, например, бинomialный критерий.

Рассмотрим результаты по формированию коммуникативных УУД с помощью метапредметных заданий, полученные в экспериментальной группе (количество испытуемых  $n = 21$ ) (табл. 4).

Расчет ведется по формуле:

$$Z = \frac{(X \pm 0,5) - \frac{n}{2}}{\sqrt{\frac{n}{2}}}, \text{ где } X - \text{сумма «плюсов» или сумма «минусов»}; \frac{n}{2} - \text{число}$$

сдвигов в ту или другую сторону при чистой случайности; 0,5 – поправочный коэффициент, который прибавляют к  $X$ , если  $X < \frac{n}{2}$ , или вычитают, если  $X > \frac{n}{2}$  [15].

$$Z = \frac{(17 - 0,5) - 10,5}{\sqrt{10,5}} = 1,85; Z_{кр} = 1,65$$

для уровня значимости 0,05.

Так как  $1,85 > 1,64$ , то принимаем гипотезу об эффективности методики применения метапредметных заданий при обучении математике для развития коммуникативных УУД.

Аналогично анализируются результаты по другим группам УУД. Так подтверждаются гипотезы об эффективности метапредметных заданий как средства формирования и оценивания познавательных УУД ( $Z = 2,16$ ) и регулятивных УУД ( $Z = 1,85$ ) учащихся поколения Альфа при обучении математике в 5-м классе.

Таким образом, представлена модель проектирования метапредметного задания как средства формирования УУД учащихся поколения Альфа в процессе математической подготовки. Данная модель определяет деятельность учителя по проектированию целей, теоретической основы (методологических подходов и принципов), содержания метапредметного задания, методов, приемов и форм организации деятельности ученика, а также оцениванию ее результатов. Модель предусматривает наблюдение динамики развития и процедуру

## Результаты формирования коммуникативных УУД

Коммуникативные УУД																					
№ ученика	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Фон	В	И-В	В-И	В-И	И-С	В-И	С-И	В-И	В	И	И-В	И	И	И-В	И-С	В-И	В	И	В-И	И-С	И
После эксперимента	В-И	И	В-И	И	С	И-В	С	И	И-В	С	И-В	И	И-С	И-В	С	И-В	В-И	И-С	И-В	С	С-И
Знак	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	0	0	+	0	+	+	+	+	+	+	+

оценивания УУД. По результатам исследования сделаны следующие выводы:

1. Спроектированная модель может быть использована для составления метапредметных заданий в процессе математической подготовки в 5–9-х классах.

2. Указанная модель учитывает особенности поколения Альфа и позволяет

осуществить процесс формирования и мониторинга УУД средствами учебного предмета «Математика».

3. Выскажем предположение, что данная модель может быть адаптирована к другим учебным предметам, при соответствующей корректировке целевого и рефлексивно-оценочного компонентов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. В. Володарская и др. М.: Просвещение, 2011. 159 с.
2. Приказ Минобрнауки России от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027> (дата обращения: 26.07.2022).
3. Примерная рабочая программа основного общего образования предмета «Математика», базовый уровень. Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 3/21 от 27.09.2021. М., 2021. 104 с.
4. Примерная рабочая программа основного общего образования предмета «Математика», углубленный уровень. Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 2/22 от 29.04.2022. М., 2022. 89 с.
5. Подходова Н. С., Панова К. В. Метапредметные учебные задания как средство развития учащихся при обучении математике // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25969> (дата обращения: 05.04.2022).
6. Бипредметный мониторинг результатов освоения универсальных учебных действий обучающимися 7–9 классов в процессе обучения математике / Л. В. Шкерина, А. С. Гаврилюк, О. А. Табинова, М. Б. Шашкина // Перспективы науки и образования. 2020. № 2 (44). С. 179–194. DOI: <https://doi.org/10.32744/pse.2020.2.15>.
7. Илюшин Л. С. Разработка урока с использованием «Конструктора задач» // Народное образование. 2013. № 2. С. 15–168.
8. Позднякова Е. В., Фомина А. В. Открытые задачи как средство развития “soft skills” на уроках математики // Научный результат. Педагогика и психология образования. 2021. Т. 7, № 2. С. 29–45.
9. Мельник Н. С. О взаимосвязанных геометрических задачах // Математика в школе. 1989. № 6. С. 48–50.
10. Тумашева О. В., Шашкина М. Б. Средства формирования и оценивания метапредметных результатов обучающихся поколения Z // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2020. Т. 9, № 1 (30). С. 285–289. DOI: <https://doi.org/10.26140/anip-2020-0901-0067>.
11. Мухаметзянова Ф. Г., Степанова К. И. Размышления о новых поколениях обучающихся и особенности поколения Альфа в глобальном образовании // Глобальная экономика и образование. 2021. № 1 (2). С. 42–50.
12. Бесчасная А. А. Поколение «Дельта»: в поисках характеристик российского поколения настоящего-будущего // Журнал социологии и социальной антропологии. 2020. № 23 (4). С. 7–39. DOI: <https://doi.org/10.31119/jssa.2020.23.4.1>.
13. Дворяткина С. Н., Сафронова Т. М., Евтеев В. С. Цифровизированный диалог культур в игровой деятельности школьников как способ формирования финансовой грамотности: на примере математики // Continuum. Математика. Информатика. Образование. 2022. № 1. С. 38–47. DOI: <https://doi.org/10.24888/2500-1957-2022-1-38-47>.

14. Позднякова Е. В. Математическая деятельность как основа моделирования ключевых универсальных учебных действий учащихся основной школы // *Continuum. Математика. Информатика. Образование*. 2022. № 2 (26). С. 42–56. DOI: <https://doi.org/10.24888/2500-1957-2022-2-42-56>.
15. Годфруа Ж. Что такое психология: в 2 т. Т. 2. М.: Мир, 1992. 376 с.

## REFERENCES

1. Asmolov A. G., Burmenskaya G. V., Volodarskaya I. V. et al. *Formirovanie universalnykh uchebnykh deystviy v osnovnoy shkole: ot deystviya k mysli*. Moscow: Prosveshchenie, 2011. 159 p.
2. Prikaz Minobrnauki Rossii ot 31.05.2021 No. 287 “Ob utverzhdenii federalnogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta osnovnogo obshchego obrazovaniya”. Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027> (accessed: 26.07.2022).
3. Primernaya rabochaya programma osnovnogo obshchego obrazovaniya predmeta “Matematika”, bazovyy uroven. Odobrena resheniem federalnogo uchebno-metodicheskogo obyedineniya po obshchemu obrazovaniyu, protokol 3/21 ot 27.09.2021. Moscow, 2021. 104 p.
4. Primernaya rabochaya programma osnovnogo obshchego obrazovaniya predmeta “Matematika”, uglublennyy uroven. Odobrena resheniem federalnogo uchebno-metodicheskogo ob"edineniya po obshchemu obrazovaniyu, protokol 2/22 ot 29.04.2022. Moscow, 2022. 89 p.
5. Podkhodova N. S., Panova K. V. Metapredmetnye uchebnye zadaniya kak sredstvo razvitiya uchashchikhsya pri obuchenii matematike. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2016, No. 6. Available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25969> (accessed: 05.04.2022).
6. Shkerina L. V., Gavriilyuk A. S., Tabinova O. A., Shashkina M. B. Bipredmetnyy monitoring rezultatov osvoeniya universalnykh uchebnykh deystviy obuchayushchimysya 7–9 klassov v protsesse obucheniya matematike. *Perspektivy nauki i obrazovaniya*. 2020, No. 2 (44), pp. 179–194. DOI: <https://doi.org/10.32744/pse.2020.2.15>.
7. Iyushin L. S. Razrabotka uroka s ispolzovaniem “Konstruktora zadach”. *Narodnoe obrazovanie*. 2013, No. 2, pp. 15–168.
8. Pozdnyakova E. V., Fomina A. V. Otkrytie zadachi kak sredstvo razvitiya “soft skills” na urokakh matematiki. *Nauchnyy rezultat. Pedagogika i psikhologiya obrazovaniya*. 2021, Vol. 7, No. 2, pp. 29–45.
9. Melnik N. S. O vzaimosvyazannykh geometricheskikh zadachakh. *Matematika v shkole*. 1989, No. 6, pp. 48–50.
10. Tumasheva O. V., Shashkina M. B. Sredstva formirovaniya i otsenivaniya metapredmetnykh rezultatov obuchayushchikhsya pokoleniya Z. *Azimet nauchnykh issledovaniy: pedagogika i psikhologiya*. 2020, Vol. 9, No. 1 (30), pp. 285–289. DOI: <https://doi.org/10.26140/anip-2020-0901-0067>.
11. Mukhametzyanova F. G., Stepanova K. I. Razmyshleniya o novykh pokoleniyakh obuchayushchikhsya i osobennosti pokoleniya Alfa v globalnom obrazovanii. *Globalnaya ekonomika i obrazovanie*. 2021, No. 1 (2), pp. 42–50.
12. Beschasnaya A. A. Pokolenie “Delta”: v poiskakh kharakteristik rossiyskogo pokoleniya nastoyashchego-budushchego. *Zhurnal sotsiologii i sotsialnoy antropologii*. 2020, No. 23 (4), pp. 7–39. DOI: <https://doi.org/10.31119/jssa.2020.23.4.1>.
13. Dvoryatkina S. N., Safronova T. M., Evteev V. S. Tsifrovizirovannyy dialog kultur v igrovoy deyatel'nosti shkolnikov kak sposob formirovaniya finansovoy gramotnosti: na primere matematiki. *Continuum. Matematika. Informatika. Obrazovanie*. 2022, No. 1, pp. 38–47. DOI: <https://doi.org/10.24888/2500-1957-2022-1-38-47>.
14. Pozdnyakova E. V. Matematicheskaya deyatel'nost kak osnova modelirovaniya klyuchevykh universalnykh uchebnykh deystviy uchashchikhsya osnovnoy shkoly. *Continuum. Matematika. Informatika. Obrazovanie*. 2022, No. 2 (26), pp. 42–56. DOI: <https://doi.org/10.24888/2500-1957-2022-2-42-56>.
15. Godefroid J. *Chto takoe psikhologiya*. In 2 vols. Vol. 2. Moscow: Mir, 1992. 376 p. (In Russian)

**Позднякова Елена Валерьевна**, кандидат педагогических наук; доцент; доцент кафедры математики, физики и математического моделирования, Кузбасский гуманитарно-педагогический институт федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет»

**e-mail: [suppes@li.ru](mailto:suppes@li.ru)**

**Pozdnyakova Elena V.**, PhD in Education, Associate Professor, Assistant Professor, Mathematics, Physics and Mathematical Modeling Department, Kuzbass Humanitarian Pedagogical Institute, Kemerovo State University

**e-mail: [suppes@li.ru](mailto:suppes@li.ru)**

**Малышенко Галина Александровна**, учитель математики, Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 65», г. Новокузнецк

**e-mail: [malyshenko.galina2000@gmail.com](mailto:malyshenko.galina2000@gmail.com)**

**Malyshenko Galina A.**, Math teacher, Municipal budgetary educational institution "Secondary school No. 65", Novokuznetsk

**e-mail: [malyshenko.galina2000@gmail.com](mailto:malyshenko.galina2000@gmail.com)**

*Статья поступила в редакцию 04.05.2022*

*The article was received on 04.05.2022*