

ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

УДК 37

DOI 10.23951/2307-6127-2019-1-38-47

СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

М. В. Демидова

Красноярский государственный университет им. Астафьева, Красноярск

Рассматривается проблема постановки целей математической подготовки обучающихся в аспекте требований ФГОС к формированию универсальных учебных действий (УУД). Проведен анализ известных подходов к структурированию и описанию универсальных учебных действий как ожидаемому результату обучения математике. Представлена основанная на списке метапредметных результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования структурная модель УУД без учета специфики предмета «математика». Показана взаимосвязь метафункционального подхода и требований к предметным результатам при обучении математике. Сформулировано понятие «ключевые универсальные учебные действия», а также их состав. Обоснованы и представлены структурно-содержательные модели универсальных учебных действий «установление аналогий (сравнение)» и «декодирование информации» на основе пооперационного состава мотивационного и ориентировочного компонентов. Определено содержание данных компонентов, базирующихся на когнитивном и праксиологическом элементах действий. Раскрыты характеристики каждого элемента действия. Цель публикации – описание авторского подхода к моделированию ключевых универсальных учебных действий как компоненту математической подготовки обучающихся.

Ключевые слова: *системно-деятельностный подход, совокупность ключевых универсальных учебных действий, федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, динамическая структурно-содержательная модель, пооперационный состав действия, мотивационный компонент, ориентировочный компонент, структурные элементы действия, когнитивный компонент, праксиологический компонент, установление аналогий (сравнение), декодирование информации.*

Общеобразовательные школы России вступили на путь дальнейшего развития на основе системно-деятельностного подхода к обучению. Данное изменение теоретико-методологических основ построения образовательного процесса отражает изменение и его целевого вектора: если раньше цели определялись как усвоение знаний, умений и навыков, то сегодня образование ориентировано на достижение метапредметных и предметных результатов в их единой совокупности, т. е. на формирование универсальных учебных действий у обучающихся. Во ФГОС второго поколения универсальные учебные действия относятся к метапредметным результатам образовательной деятельности. Согласно глоссарию ФГОС, метапредметные результаты достигаются на базе одного или нескольких учебных предметов, следовательно, это относится и к универсальным учебным действиям.

Л. В. Шкерина считает, что «в структуре деятельности учащихся в процессе его предметной подготовки необходимо выделить два ее вида: учебную и познавательную, где

учебная деятельность – это в процессе которой учащийся овладевает способами выполнения общих учебных действий; познавательная деятельность – это деятельность, в процессе которой учащийся осваивает конкретные предметные знания, умения, навыки. Учащиеся в предмете учебно-познавательной деятельности реализуют учебные действия, выполняемые ими для достижения нужного результата» [1, с. 27].

Л. И. Боженкова определяет универсальные учебные действия как «систему действий учащегося, обеспечивающую не только умение учиться самостоятельно, но и становление личностных характеристик выпускника» [2, с. 20].

В настоящее время внимание ученых и исследователей в большей степени направлено на исследование проблем формирования и развития УУД обучающихся начальной ступени общеобразовательной школы. При этом для основной школы изучены лишь некоторые стороны данной проблемы.

Так, в работе Е. Е. Алексеевой повествуется о целесообразности включения в процесс обучения геометрии самостоятельного составления обучающимися задач. По мнению автора, при этом задействуются универсальные учебные действия, адекватные данной деятельности: «активное присвоение новых знаний и умений; 2) их сопоставление с уровнем собственных знаний и умений; 3) анализ и оценку результатов деятельности; 4) регуляцию и коррекцию учебно-познавательной деятельности» [3, с. 191–196].

Л. В. Шкерина, А. С. Константинова, И. Ф. Курсиш акцентируют внимание на формирование метапредметных умений школьников при использовании технологий проектного обучения математике. В данном исследовании сформулированы основные принципы формирования метапредметных умений обучающихся [4, с. 39–42].

И. А. Журавлёв предлагает при обучении геометрии основное внимание уделять группам регулятивных и познавательных универсальных учебных действий, при этом указанные группы будут иметь положительную динамику развития «при использовании компьютерных средств наглядности» [5, с. 47].

И. Г. Моисеева предпринимает попытку структурирования состава универсальных учебных действий, но, к сожалению, она носит достаточно обобщенный характер [6, с. 12–14].

Целью данной статьи является описание подхода к структурно-содержательному моделированию ключевых универсальных учебных действий как целевой составляющей математической подготовки обучающихся основной школы.

В настоящее время, согласно федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования, одной из главных задач учителя является формирование и развитие универсальных учебных действий обучающихся, в том числе и в процессе обучения математике. Базовым тезисом служит концептуальное положение о том, что развитие личности в системе образования осуществляется прежде всего при формировании УУД, которые выступают в качестве фундамента воспитательного и образовательного процесса, т. е. фактически становятся его целевым вектором.

В статье Н. С. Подходовой и Е. Ф. Фефиловой процесс обучения в школе рассматривается как «целостная развивающая среда, основывающаяся на четком распределении функций каждого учебного предмета в процессе образования и развития личности обучающегося – «метафункций». В процессе обучения математике реализуются следующие метафункции:

- развитие вычислительной культуры;
- развитие умения работать с абстрактным материалом;
- обучение моделированию;
- развитие пространственного мышления;

- обучение общим подходам к решению задач;
- обучение обоснованиям и формированию логических операций, основанных на законах формальной логики» [7, с. 227–231].

В свою очередь во ФГОС второго поколения сформулирован ряд требований к предметным результатам по математике. Сравнительный анализ представленного выше метафункционального подхода и требований к предметным результатам дает возможность определить следующую взаимосвязь, представленную на рисунке.

M1	Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией	Регулятивные УУД	P 1.1	Целеполагание	⇒ ПМ.1
			P 1.2	Постановка задач	
			P 1.3	Мотивация собственной деятельности	
M2	Умение самостоятельно планировать достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач	Регулятивные УУД	P 2.1	Планирование путей достижения целей	⇒ ПМ.9
			P 2.2	Выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач	
M3	Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией	Регулятивные УУД	P 3.1	Соотнесение своих действий с планируемыми результатами	
			P 3.2	Контроль	
			P 3.3	Корректировка своих действий в соответствии с изменяющейся ситуацией	
M4	Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения	P4	Оценка правильности выполнения учебной задачи и собственных возможностей ее решения		
M5	Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности	Регулятивные УУД	P 5.1	Самоконтроль	⇒ ПМ.4
			P 5.2	Самооценка	
			P 5.3	Принятие решения и осуществление осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности	
M6	Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы	Познавательные УУД	П 6.1	Определение понятий	⇒ ПМ.2 ПМ.5 ПМ.7 ПМ.8 ПМ.9
			П 6.2	Обобщение	
			П 6.3	Установление аналогий (сравнение)	
			П 6.4	Классификация	
			П 6.5	Выбор оснований и критериев для классификации	
			П 6.6	Установление причинно-следственных связей	
			П 6.7	Построение логических рассуждений	
			П 6.8	Умозаключение	
			П 6.9	Формулирование выводов	
M7	Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач	Познавательные УУД	П 7.1	Создание, применение и преобразование знаков и символов	⇒ ПМ.2 ПМ.3 ПМ.4 ПМ.6 ПМ.7 ПМ.10
			П 7.2	Моделирование	
			П 7.3	Схематизация	
M8	Смысловое чтение	П8	Смысловое чтение		
M9	Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение	Коммуникативные УУД	K 9.1	Организация учебного сотрудничества и совместной деятельности	⇒ ПМ.2
			K 9.2	Нахождение и принятие общего решения	
			K 9.3	Разрешение конфликтов на основе согласования позиций	
			K 9.4	Формулировка и аргументация своего мнения	
M10	Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью	Коммуникативные УУД	K 10.1	Использование речевых средств в соответствии с задачами коммуникации	⇒ ПМ.2
			K 10.2	Планирование и регуляция своей деятельности	
			K 10.3	Владение устной, письменной, монологической контекстной речью	

Взаимосвязь метапредметных и предметных результатов обучения

На рисунке приняты обозначения: М1, ..., М10 – метапредметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования; Р 1.1, ..., Р 5.3 – регулятивные УУД; П 6.1, ..., П8 – познавательные УУД; К 9.1, ..., К 10.3 – коммуникативные УУД; ПМ.1, ..., ПМ.10 – предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования

Таким образом, при помощи предметной области «математика» можно формировать следующие УУД, которые будем считать ключевыми (табл. 1). То есть под ключевыми универсальными учебными действиями будем понимать совокупность специфических универсальных учебных действий, выделенных из требований к метапредметным результатам обучения на основе их метафункциональности и являющихся фундаментом для достижения предметных результатов по математике.

Таблица 1

Ключевые универсальные учебные действия при обучении математике

Регулятивные УУД					Познавательные УУД							Коммуникативные УУД		
Целеполагание	Планирование	Выбор эффективных способов решения задач	Самоконтроль	Самооценка	Подведение под понятие	Обобщение	Установление аналогий (сравнение)	Классификация	Установление причинно-следственных связей	Построение логических рассуждений	Формулирование выводов	Моделирование	Схематизация	Использование речевых средств в соответствии с задачами коммуникации (постановка вопросов)

Сформированность перечисленных ключевых УУД очень важна и может рассматриваться как готовность и способность обучающихся постановке и принятию целей своей жизнедеятельности как прогнозированию ожидаемого результата. В структуре готовности к деятельности ряд ученых выделяют несколько компонентов, где обязательными являются мотивационный и ориентировочный [8, с. 23].

Каждое ключевое УУД имеет свой пооперационный состав, направленный на достижение цели: совершение действия. Выделением пооперационного состава УУД, «не претендуя на полноту», занимались различные авторские коллективы: Л. И. Боженкова, Н. М. Горленко, О. В. Запятая, В. Б. Лебединцев, Т. Ф. Ушева. Выполняя указанные операции, обучающиеся овладевают и ключевыми универсальными действиями, необходимыми для осуществления общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математических дисциплин.

Пооперационный состав некоторых ключевых УУД представлен в табл. 2. Структурно-содержательные модели ключевых УУД представлены в табл. 3, 4 (в основу положен подход к структурированию действий Н. Ф. Талызиной и П. Я. Гальперина) [9, с. 54]. В первом столбце табл. 4 указаны компоненты действия: мотивационный (положительное отношение и интерес к осваиваемому действию) и ориентировочный (представление об особенностях и условиях освоения действия), состоящей из когнитивной и праксиологической частей. Когнитивная часть представляет собой состав знания, необходимого для осуществления формирования действия. Праксиологическая часть представляет собой пооперационный состав формируемого действия. В следующем столбце таблицы представлено структурно-содержательное наполнение данных компонентов и их частей. В третьем столбце таблицы в обобщенном виде указаны варьируемые характеристики входящих в состав

Таблица 2

Пооперационный состав ключевых универсальных учебных действий (фрагмент)

Подведение под понятие	Установление аналогий (сравнение)	Классификация	Установление причинно-следственных связей	Построение логических рассуждений
<p>О.1. Вспомнить определение понятия, под которое подводится исследуемый объект.</p> <p>О.2. Выяснить, каким союзом связаны признаки понятия.</p> <p>О.3. Проверить принадлежность объекта родовому понятию.</p> <p>О.4. Проверить наличие у объекта видовых отличий.</p> <p>О.5. Сделать вывод о принадлежности объекта понятию в соответствии с правилами работы с признаками</p>	<p>О.1. Убедиться, что изучаемые объекты сравнимы.</p> <p>О.2. Выявить свойства изучаемых объектов, известные понятия, характеризующие данные объекты.</p> <p>О.3. Установить различные свойства.</p> <p>О.4. Установить общие свойства объектов – признаки.</p> <p>О.5. Установить в общих признаках существенные и несущественные.</p> <p>О.6. Выбрать один из существенных признаков – основание для сравнения.</p> <p>О.7. Сопоставить объекты по данному основанию.</p> <p>О.8. Сформулировать выводы</p>	<p>О.1. Выявить ближайшее родовое понятие для данного понятия.</p> <p>О.2. Выяснить, можно ли разбить его на группы, анализируя существенные признаки и объем данного понятия.</p> <p>О.3. Выбрать основание (один из существенных признаков понятия) для разбиения понятия по видам.</p> <p>О.4. Разбить понятие на группы по выбранному основанию, фиксируя связи.</p> <p>О.5. Выбрать основания для разбиения видов на подвиды.</p> <p>О.6. Упорядочить элементы групп по усилению выбранного признака..</p> <p>О.7. Разбить объекты на подвиды по выбранному основанию.</p> <p>О.8. Проверить, выполняются ли требования к классификации:</p> <p>О.8.1. Убедиться, что классификация выполнена по одному основанию.</p> <p>О.8.2. Используя действие синтеза, убедиться, что получается объем понятия.</p> <p>О.8.3. Убедиться, что пересечение любых двух групп объектов пустое множество</p>	<p>О.1. Осмыслить представленное явление, процесс.</p> <p>О.2. Выявить свойства изучаемого явления, процесса, характеризующие его.</p> <p>О.3. Определить причины явления, процесса.</p> <p>О.4. Сформулировать суждения о возможных следствиях данного явления.</p> <p>О.5. Обосновать сделанные предположения посредством рассуждений.</p> <p>О.6. Выводить следствия до тех пор, пока не будут достигнут нужный результат</p>	<p>О.1. Сформулировать суждение-высказывание.</p> <p>О.2. Сформулировать свойства, относящиеся к терминам высказывания.</p> <p>О.3. Исследовать отдельно каждое свойство, устанавливая причинно-следственные связи.</p> <p>О.4. Выводить следствия до тех пор, пока в качестве промежуточного следствия не получится удовлетворительный результат</p>

элементов действий. Данный набор динамически изменяющихся характеристик зависит от уровня сформированности ключевых УУД, ступени обучения, возраста, субъектного опыта обучающихся и др. Совокупность таких таблиц представляет собой динамическую структурно-содержательную модель УУД, ориентированную на варьируемые характеристики [10, с. 83–88].

Таблица 3

Структурно-содержательная модель универсального учебного действия «Установление аналогий (сравнение)»

Компоненты действия		Элементы действия	Характеристика состава элемента действия
Мотивационный компонент		Понимание значения опыта сравнения объектов в рамках изучаемых предметов и повседневной жизни. Проявление желания к достижению оптимальных результатов в сравнительной деятельности	Проявление интереса к участию в действии «сравнение» в условиях данных задач
Ориентировочный компонент	Когнитивная часть	Знание известных понятий (согласно возрасту, уровню обучения и др.)	Знание известных величин (расстояние, градусная мера и др.) и способов оперирования ими, в том числе преобразование одних единиц в другие
		Наличие субъектного опыта, адекватного возрасту	Умение использовать личный субъектный опыт для формирования действия
	Практикологическая часть	Умение устанавливать принадлежность сравниваемых объектов к одной группе	Понимание, что изучаемые объекты сравнимы
		Умение выявлять свойства изучаемых объектов посредством наблюдения	Умение формулировать соответствующие суждения
		Умение устанавливать соответствующие свойства	Умение представлять свойства в знаково-символической форме
		Умение устанавливать признаки – общие свойства объектов	Умение устанавливать в общих признаках существенные и несущественные
		Умение устанавливать основания (критерии) для сравнения	Понимание, что от выбора основания (критериев) зависит результат сравнения
			Умение оперировать величинами (расстояние, градусная мера, числа и др.)
			Умение делать описание оснований (критериев) сравнения
		Умение сопоставлять объекты по данному основанию (критериям)	Умение объединять объекты в группы согласно основанию (критериям)
Умение давать группам объектов названия в зависимости от оснований			
Умение делать выводы	Умение формулировать итог сравнения в устной и письменной форме		
Рефлексивный компонент		Умение анализировать и корректировать результаты сравнения	Умение соотносить полученный результат с исходными данными; умение вносить коррективы

Таблица 4

Структурно-содержательная модель универсального учебного действия «Декодирование информации»

Компоненты действия		Элементы действия	Характеристика состава элемента действия
Мотивационный компонент Осознание важности декодирования как действия по наиболее точному распознаванию закодированной информации		Понимание значения опыта декодирования информации в рамках изучаемых дисциплин и в повседневной жизни	Проявление интереса к участию в действии «декодирование информации» в условии реальных задач
		Проявление желания в достижении высоких результатов в декодировании информации	
		Принятие цели декодирования информации	
Ориентировочный компонент	Когнитивная часть	Знать значение специфических обозначений и символов, применяемых в данной предметной области	Знание значений специфической символики и обозначений, принятых в данной предметной области (V, S, t и др.), системы принятых сокращений
		Знание видов связей и отношений между объектами	Знание символики, обозначающей связи и зависимости, умение распознавать ее значение на чертежах, схемах, таблицах и т. д.
		Умение ориентироваться в разнообразии информационных моделей, читать их	Знание видов схем, чертежей, таблиц и т. д.
		Наличие субъективного опыта, имеющего значение для освоения действия «декодирование информации»	Умение использовать личный субъективный опыт для формирования действия
	Практиологическая часть	Умение анализировать и определять условные обозначения	Умение выполнять анализ условного изображения и определять вид процесса, подлежащего описанию; умение выявлять связи и отношения представленного процесса; умение представлять в виде речевого высказывания каждое отношение и вид связи; умение конструировать связанный текст из полученных высказываний
		Умение выделять виды процессов	
		Умение сопоставлять символику и обозначения с видами процессов, подлежащих декодированию	
		Умение определять связи и отношения	
		Умение формулировать речевые высказывания	
		Умение объединять высказывания в связанный текст	
Рефлексивный компонент	Умение анализировать и корректировать результаты декодирования	Умение соотносить полученный результат (устное или письменное описание) с исходными данными; умение вносить коррективы	

Как известно, универсальное учебное действие – это сложная многокомпонентная система взаимосвязанных между собой элементов. В ходе поэтапного их выполнения происходит формирование УУД, в том числе и познавательных универсальных учебных действий «установление аналогий (сравнение)», «декодирование информации».

Предлагаемый подход к структурно-содержательному моделированию ключевых универсальных учебных действий как целевой составляющей математической подготовки обучающихся основной школы создает методическую основу для формирования рассматриваемых УУД: нацеливает на разработку достаточно валидных средств формирования и оценивания уровня сформированности каждого из них. Структурно-содержательные модели, описанные в данной статье, являются многоплановыми и требуют дальнейшего развития в отношении других ключевых универсальных учебных действий.

Список литературы

1. Шкерина Л. В., Саволайнен Г. С. Динамическая модель качества подготовки учащихся общеобразовательной школы с позиций компетентного подхода. Красноярск: Красноярский гос. ун-т им. В. П. Астафьева, 2007. 27 с.
2. Боженкова Л. И. Методика формирования универсальных учебных действий при обучении алгебре. М.: Лаборатория знаний, 2016. 20 с.
3. Алексеева Е. Е. Планирование учителем формирования универсальных учебных действий при обучении составлению и решению задач в курсе геометрии // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 6. С. 191–194. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32390488> (дата обращения: 30.09.2018).
4. Шкерина Л. В., Константинова Л. С., Курсиш И. Ф. Формирование метапредметных умений школьников в условиях проектного обучения математике // Вестн. Красноярского пед. ун-та им. В. П. Астафьева. 2016. № 1. С. 39–42. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25682207> (дата обращения: 01.06.2018).
5. Журавлёв И. А. Структурно-функциональная модель развития универсальных учебных действий с использованием средств наглядности при обучении геометрии на ступени основного общего образования // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 4. С. 47. URL: https://elibrary.ru/query_results.asp (дата обращения: 11.05.2018).
6. Моисеева И. Г. Понятие интегративного подхода к формированию регулятивных универсальных учебных действий и его практическое применение // Вестн. Костромского гос. ун-та им. Н. А. Некрасова. 2014. Т. 20, № 4. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22776550> (дата обращения: 30.09.2018). С. 12–14.
7. Подходова Н. С., Фефилова Е. Ф. Особенности формирования познавательных универсальных учебных действий // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. 2013. № 1. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21626026> (дата обращения: 15.05.2018). С. 227–231.
8. Шкерина Л. В. Методика выявления и оценивания уровня сформированности профессиональных компетенций студентов – будущих учителей математики. Красноярск: Красноярский гос. ун-т им. В. П. Астафьева, 2015. 23 с.
9. Талызина Л. Ф. Педагогическая психология. М.: Академия, 1998. С. 54.
10. Демидова М. В. Моделирование универсальных учебных действий в целевом компоненте обучения математике // Педагогический имидж. 2017. Т. 34, № 1. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29043802> (дата обращения: 12.06.2018). С. 83–88.

Демидова Мария Васильевна, магистр, аспирант, Красноярский государственный университет им. Астафьева (ул. Ады Лебедевой, 89, Красноярск, Россия, 660049). E-mail: Marya.82@mail.ru

Материал поступил в редакцию 11.07.2018.

DOI 10.23951/2307-6127-2019-1-38-47

STRUCTURE MODEL OF UNIVERSAL TRAINING ACTIVITIES FORMED IN TEACHING MATHEMATICS AT PRIMARY SCHOOL

M. V. Demidova

Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafiev, Krasnoyarsk, Russian Federation

The article is devoted to the problem of statement of the purposes of mathematical training of students in the aspect of requirements of the FSES to the formation of universal educational action (UEA). The analysis of known approaches to the structuring and description of universal educational actions as an expected result of teaching mathematics is carried out.

The article presents a structural model of universal educational actions without taking into account the specifics of the subject “Mathematics”, based on the list of meta-subject results of the development of the basic educational program of basic General education. The interrelation of metafunctional approach and the requirements to subject results in teaching mathematics is shown. Formulated the concept of “key universal educational actions”, as well as their composition. The article substantiates and presents the structural and content models of the universal educational action “establishment of analogies (comparison)” and “information decoding” on the basis of the operational composition of motivation and orientation components. The content of these components based on cognitive and praxeological elements of action is determined. The characteristics of each action element are disclosed. The purpose of the publication is to describe the author’s approach to modeling the key universal learning actions as a component of students’ mathematical preparation.

Key words: *system and activity approach, a set of key universal education, Federal State Educational Standard of Basic General Education, dynamic structural model, functional structure of actions, motivation component, orientation component, structural elements of action, cognitive component, praxeological component, establishing analogies (comparison).*

References

1. Shkerina L. V., Savolaynen G. S. *Dinamicheskaya model' kachestva podgotovki uchashchikhsya obshcheobrazovatel'noy shkoly s pozitsiy kompetentnostnogo podkhoda* [Dynamic model of quality of preparation of pupils of secondary school from the position of competence approach]. Krasnoyarsk, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafiev Publ., 2007. 27 p. (in Russian).
2. Bozhenkova L. I. *Metodika formirovaniya universal'nykh uchebnykh deystviy pri obuchenii algebre* [Methods of formation of universal educational actions in teaching algebra]. Moscow, Laboratoriya znaniy Publ., 2016. 20 p. (in Russian).
3. Alekseeva E. E. Planirovaniye uchitelem formirovaniya universal'nykh uchebnykh deystviy pri obuchenii sostavleniyu i resheniyu zadach v kurse geometrii [Teacher planning the formation of universal educational activities in teaching the preparation and solution of problems in the course of geometry]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya – Modern problems of science and education*, 2017, no. 6, pp. 191–194 (in Russian). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32390488> (accessed 30 September 2018).
4. Shkerina L. V., Konstantinova L. S., Kursish I. F. Formirovaniye metapredmetnykh umeniy shkol'nikov v usloviyakh proektnogo obucheniya matematike [Formation of metasubject skills of students in terms of project learning mathematics]. *Vestnik Krasnoyarskogo pedagogicheskogo universiteta im. V. P. Astaf'yeva – The bulletin of KSPU named after V. P. Astafiev*, 2016, no. 1, pp. 39–42 (in Russian). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25682207> (accessed 1 June 2018).
5. Zhuravlyov I. A. Strukturno-funktional'naya model' razvitiya universal'nykh uchebnykh deystviy s ispol'zovaniyem sredstv naglyadnosti pri obuchenii geometrii na stupeni osnovnogo obshchego obrazovaniya [Structural and functional model of development of universal educational actions with the use of visualization tools for teaching geometry at the stage of basic General education]. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya – Modern problems of science and education*, 2015, no. 4, p. 47 (in Russian). URL: https://elibrary.ru/query_results.asp (accessed 11 May 2018).
6. Moiseeva I. G. Ponyatiye integrativnogo podkhoda k formirovaniyu regulyativnykh universal'nykh uchebnykh deystviy i ego prakticheskoye primeneniye [The concept of an integrative approach to the formation of regulatory universal educational actions and its practical application]. *Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta – Vestnik of Kostroma State University*, 2014, vol. 20, no. 4, pp. 12–14 (in Russian). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22776550> (accessed 30 September 2018).
7. Podkhodova N. S., Fefilova E. F. Osobennosti formirovaniya poznavatel'nykh universal'nykh uchebnykh deystviy [Features of formation of cognitive universal educational actions]. *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta – Vestnik of Northern (Arctic) Federal University*, 2013, no. 1, pp. 227–231 (in Russian). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21626026> (accessed 15 May 2018).
8. Shkerina L. V. *Metodika vyyavleniya i otsenivaniya urovnya sformirovannosti professional'nykh kompetentsiy studentov – budushchikh uchiteley matematiki* [Methods of identification and evaluation of the level of formation of professional competences of students – future mathematics teachers]. Krasnoyarsk, Krasnoyarsk State University named after V. P. Astafiev Publ., 2015. 23 p. (in Russian).

9. Talyzina L. F. *Pedagogicheskaya psihologiya* [Educational psychology]. Moscow, Akademiya Publ., 1998. 54 p. (in Russian).
10. Demidova M. V. Modelirovaniye universal'nykh uchebnykh deystviy v tselevom komponente obucheniya matematike [Modeling of universal educational actions in the target component of mathematics training]. *Pedagogicheskiy imidzh*, 2017, vol. 34, no. 1, pp. 83–88 (in Russian). URL.: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29043802/> (accessed 9 June 2018).

Demidova M. V., Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafiev
(ul. Ady Lebedevoy, 89, Krasnoyarsk, Russian Federation, 660060). E-mail: Marya.82@mail.ru