

УДК 371.302.3 (13.00.02 теория и методика обучения и воспитания (математика))

DOI: 10.30914/2072-6783-2018-12-3-26-32

МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ КЛЮЧЕВЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5–7 КЛАССОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

М. В. Демидова

Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева, г. Красноярск

Введение. В статье проведен анализ публикаций отечественных авторов на предмет организации и методики формирования универсальных учебных действий обучающихся 5–7 классов. Получен вывод о значительном интересе ученых и практиков в отношении вопроса формирования данных действий в условиях различных учебных дисциплин основного общего и дополнительного образования, также о недостаточной изученности вопроса организации формирования универсальных учебных действий, в частности на уроках математики. Тем не менее федеральный образовательный стандарт основного общего образования указывает не только на необходимость формирования УУД, но и предъявляет требования к условиям их формирования. В связи с этим обозначена проблема создания методической модели формирования ключевых универсальных учебных действий обучающихся основной школы на уроках математики.

Цель данной статьи состоит в разработке методической модели формирования ключевых универсальных учебных действий обучающихся 5–7 классов на уроках математики и обоснование каждого компонента, входящего в ее состав. **Материалы и методы исследования** составляют системно-деятельностный подход к обучению, основные требования к разработке образовательных моделей, методы анализа нормативных документов в сфере общего образования, анализа и обобщения научно-исследовательских работ по решаемой проблеме. **Результаты исследования, обсуждения:** проведенный анализ дидактических принципов, результатов исследований, уточнение сущности ключевых УУД (КУУД), формируемых при обучении математике, позволил сформулировать основные дидактические принципы формирования ключевых УУД: целесообразность, поэтапность, пооперационная полнота, преемственность. На основе этих принципов разработана методическая модель формирования ключевых универсальных учебных действий обучающихся 5–7 классов на уроках математики и обоснован каждый компонент, входящий в ее состав.

Заключение. Предложенная в статье методическая модель формирования ключевых универсальных учебных действий обучающихся 5–7 классов на уроках математики определяет основные структурные и функциональные компоненты и предполагает создание кластера заданий, направленных на формирование ключевых УУД, диагностического инструментария для последующей диагностики результатов.

Ключевые слова: системно-деятельностный подход, ключевые универсальные учебные действия, моделирование, комплексность, процессуальность, виды предметной деятельности, пооперационная полнота.

Благодарности: автор выражает признательность своему научному руководителю Людмиле Васильевне Шкериной за неоценимую помощь в подготовке данной статьи: ценные замечания и идеи.

MODEL OF FORMATION OF KEY UNIVERSAL EDUCATIONAL ACTIONS OF STUDENTS OF 5–7 GRADES AT MATH LESSONS

M. V. Demidova

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

Introduction. The article analyzes the publications of Russian authors on the organization and methodology of formation of universal educational actions (UEA) of students of 5–7th grades. It was concluded that there is a significant interest of scientists and practitioners in the formation of these actions in various academic disciplines of general and additional education, as well as insufficient knowledge of the problem of organization of the formation of universal educational actions, in particular at math lessons. Nevertheless, the Federal educational standard of general education indicates not only the need of the formation of UEA, but also makes demands on the conditions of their formation. In connection with this, the problem of creating a methodological model for the formation of key universal educational actions of students of a basic school at math lessons was identified. **The purpose** of this article is to develop a methodological model for the formation of key universal educational actions of students of 5–7th grades in mathematics lessons and to justify each included component. **Materials and methods.** The materials and methods of the study constitute a system-activity approach to learning, the basic requirements for the development

of educational models, methods of analysis of normative documents in the field of General education, analysis and generalization of research on the problem to be solved. **The results of the study, discussion:** the analysis of didactic principles, research results, clarification of the essence of the key (UEA), formed in the teaching of mathematics allowed to formulate the basic didactic principles of the formation of key UEA: expediency, phasing, operational completeness, continuity. On the basis of these principles the methodical model of formation of key universal educational actions of students of 5–7 grades at lessons of mathematics is developed and each component entering into its structure is proved. **Conclusion.** The methodical model of formation of key universal educational actions of students of 5–7th grades in math class determines the main structural and functional components and involves creation of a cluster of tasks aimed at the formation of key UEA, diagnostic tools for further diagnosis of the results.

Keywords: system-activity approach, key universal educational actions, modeling, complexity, procedural, types of subject, functional completeness.

Acknowledgments: the author is grateful to her scientific adviser Lyudmila Vasil'yevna Shkerina for her invaluable assistance in the preparation of this article: valuable comments and ideas.

Одним из приоритетных вопросов современного российского образования является реализация федерального государственного образовательного стандарта второго поколения, в основу которого положен системно-деятельностный подход к обучению, ориентированный на планируемые результаты обучения и воспитания. Это в свою очередь нацеливает на проектирование универсальных учебных действий, которыми должны овладеть обучающиеся. Согласно ФГОС ООО, универсальные учебные действия представляют собой три блока: регулятивных, познавательных и коммуникативных универсальных учебных действий. Данный подход порождает ряд вопросов, например, о том, как обучать и как оценивать результаты обучения. Нарастающий интерес со стороны ученых, отражающийся в поиске ответов на эти вопросы, доказывает актуальность этой темы. В настоящее время появилось значительное количество публикаций, посвященных вопросам формирования универсальных учебных действий обучающихся основной школы. Многие из них представляют собой описание специфических заданий по учебным предметам, способствующих, по мнению авторов, формированию конкретных видов УУД. Другие касаются вопросов уточнения сущности УУД как педагогического феномена.

Дидактические принципы формирования универсальных учебных действий изучались С. Н. Сиячкиной, которая определяла зависимость УУД «не только от учебно-методического комплекта, но и от педагогически правильного взаимодействия учителя и ученика, эффективности их коммуникативной деятельности». Регулятивные УУД формируются путем поэтапного ответа на пись-

менные вопросы. Познавательные УУД формируются в процессе поиска главного в прочитанном и в момент развернутого изложения последовательности дальнейших действий. Во время ведения устного и письменного диалогов между учителем и учеником формируются коммуникативные УУД. Как следствие, главным средством формирования универсальных учебных действий при обучении математике в основной школе будут являться письменные диалоговые задания [6, с. 11].

Н. Д. Овчинникова характеризует УУД «как общие методы действий, которые подразумевают возможность ориентации обучающихся как в различных предметных областях, так и в составе самой учебной деятельности». Считает, что решение проблемы формирования универсальных учебных действий кроется в интеграции образовательных технологий и необходимости особой организации учебного процесса (овладение инструментальной частью учебной деятельности и, как следствие, формирование личности) [5, с. 13].

На основе выделения принципиального базисного состава показателей критерия сформированности каждой группы универсальных учебных действий, Л. В. Шкериной представлены «базисные УУД: познавательные (формулирование цели, анализ, обобщение, формулирование вывода, моделирование, установление причинно-следственных связей, выдвижение гипотез и их обоснование), коммуникативные (формулирование вопросов и ответов, речевое общение, участие в диалоге, устная и письменная монологическая речь, поиск и сбор информации с целью

общения), регулятивные (составление плана и алгоритма действий для достижения цели, самоконтроль и самооценка, корректировка планов и действий на определенном этапе)» [9, с. 29].

Распределять универсальные учебные действия по этапам урока изучения нового материала предлагают В. А. Котляров, С. В. Поликаркина, что, по их мнению, позволит педагогу решить «проблему определения ресурсов своего предмета в формировании и совершенствовании универсальных учебных действий на отдельных уроках, в различных учебных темах, средств формирования тех или иных УУД» [2, с. 196].

Р. Ф. Мухамедьянова, М. Ю. Солощенко УУД называют «обобщением действий, которые порождают мотивацию к изучению нового и позволяют ученикам ориентироваться в разных предметных областях знания». В результате овладения УУД обучающиеся будут:

- правильно оценивать свои поступки и действия;
- правильно доносить свою мысль о сделанном или сказанном;
- способны самоопределиться в жизненном цикле [3, с. 170].

На основе анализа планируемых результатов обучения математике представлен перечень универсальных учебных действий, которые обозначены как ключевые. 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 [1].

Современная система основного общего образования на основе системно-деятельностного подхода к обучению может успешно реализовывать функцию формирования универсальных учебных действий. Образовательный процесс представляет собой многоплановое взаимодействие всех его субъектов. Содержание учебной деятельности предполагает активное участие педагогов и обучающихся как субъектов образовательного процесса на всех этапах: от постановки или принятия цели до оценивания результата и рефлексии. Новые требования к организации образовательного процесса в системе основного общего образования послужили предпосылкой для разработки модели формирования ключевых

универсальных учебных действий. Построим данную модель, опираясь на требования к созданию моделей, сформулированными А. М. Новиковым, Д. А. Новиковым, Л. А. Шкериной, О. В. Чирковой. Представим данную модель на рисунке 1 [4; 10; 8].

Проведенный анализ дидактических принципов, результатов исследований, уточнение сущности ключевых УУД (КУУД), формируемых при обучении математике, позволил сформулировать основные дидактические принципы формирования ключевых УУД: целесообразность, комплексность, пооперационная полнота, предметность, поэтапность, использование системно-деятельностного подхода в обучении.

Принцип целесообразности предполагает разработку целевого компонента методики формирования КУУД обучающихся 5–7 классов при обучении математике в соответствии с Законом об образовании, требованиями ФГОС ООО к предметным и метапредметным результатам обучения, Концепции развития математического образования и целевого подчинения этому компоненту всех остальных компонентов модели.

Принцип комплексности предполагает формирование всего комплекса осваиваемых обучающимися ключевых УУД, при котором освоение одних действий способствует повышению уровня освоения других, за счет включения в содержание обучения математике такого кластера учебных заданий, который последовательно будет приближать обучающихся к достижению предметных и метапредметных результатов.

Принцип пооперационной полноты требует формирования и отслеживания динамики уровня сформированности всех операционных составляющих КУУД: мотивационного, когнитивного, праксиологического, рефлексивного.

Принцип поэтапности предусматривает формирование КУУД с опорой на этапы формирования умственных действий, разработанных П. Я. Гальпериным, начиная с этапа формирования мотивационной основы действия и заканчивая этапом превращения действия во внутренний процесс мышления, осуществления его в уме.

Принцип использования системно-деятельностного подхода к обучению обусловлен спецификой образовательного результата (формирование КУУД при обучении математике), что возможно только при условии развития личности обучающихся, их готовности к саморазвитию и непрерывному

образованию через использование разнообразных организационных форм и учет индивидуальных особенностей каждого обучающегося [7].

Сформулированные принципы выступают в единой совокупности и задают основные требования к формированию КУУД обучающихся 5–7 классов при обучении математике, что позволяет сформулировать основные критерии сформированности КУУД обучающихся 5–7 классов: мотивационный, когнитивный, праксиологический, рефлексивный.

Согласно всем выделенным принципам, в модели представлены этапы формирования КУУД обучающихся 5–7 классов: подготовительный, входной, формирующий, аналитический. На подготовительном этапе определяется состав перечня КУУД, формируемых при обучении математике в 5–7 классах, соответствующий этому составу перечень видов предметной деятельности (ВПД) и как следствие кластер учебных заданий, комплект диагностических материалов и средств обучения.

В кластер учебных заданий входят задания, соответствующие перечню видов предметной деятельности по математике и адекватные 5–7 классам обучения. В ходе разработки такого кластера также необходимо учитывать внутрипредметные и междисциплинарные связи. Следовательно, главными принципами разработки кластера учебных заданий являются принципы: целесообразность, предметная содержательность, комплексность, процессуальность.

Предметная содержательность – содержание учебных заданий отражает программу обучения математике в 5–7 классах. Принцип комплексности ориентирован на использование заданий, формирующих несколько КУУД (исследовательские, проектные задания).

Процессуальность – ориентация на виды деятельности, выполняемые при решении задачи. Целесообразность – возможность использования заданий и как с целью формирования КУУД и как средство достижения предметных результатов обучения. На основе разработанного состава перечня КУУД необходимо выбрать методы, формы, средства диагностического инструментария уровня сформированности КУУД, обеспечивающие соблюдение следующих требований:

1. Соответствие структуре КУУД – диагностическое задание должно оценивать все или несколько структурных компонентов КУУД.

2. Валидность – пригодность инструмента для измерения именно тех КУУД, которые нужно измерить, обеспечивающие достоверность, чистоту результата.

3. Надежность – точность измерения, устойчивость результатов при повторении измерения в аналогичных условиях.

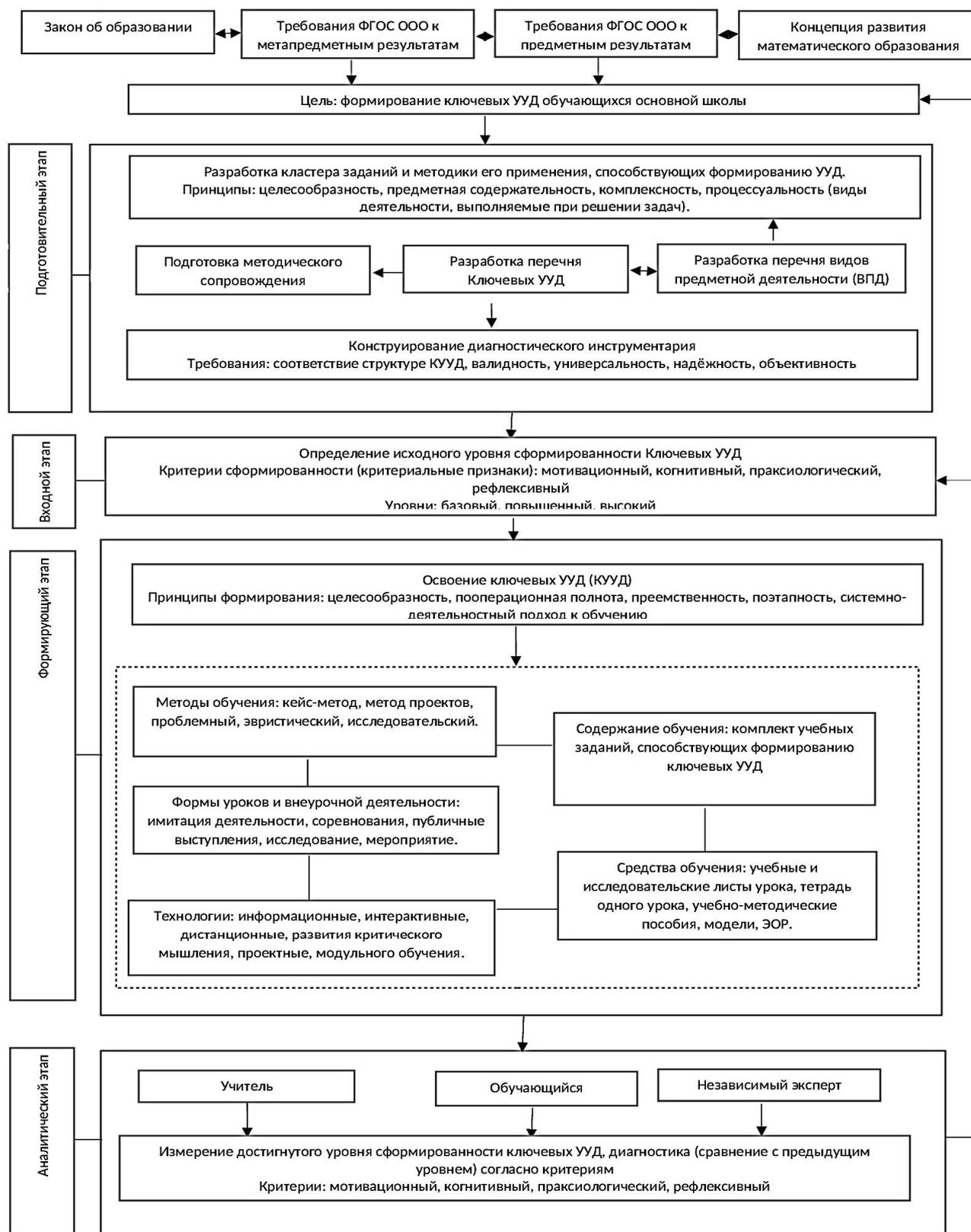
4. Объективность – независимость результатов измерения уровня сформированности КУУД от того, кто его измеряет.

5. Универсальность – независимость от УМК.

Посредством созданного на подготовительном этапе диагностического инструментария осуществляется входной контроль – этап входной диагностики, на котором констатируется уровень сформированности всех критериев КУУД. В данном исследовании мы выделяем три уровня сформированности КУУД обучающихся 5–7 классов: базовый, повышенный, высокий. На повышение уровня КУУД направлен формирующий этап, который в контексте системно-деятельностного подхода представлен взаимосвязанными и взаимнообусловленными компонентами: цель (освоение состава КУУД): методы и технологии обучения, формы уроков, содержание и средства обучения.

Результативность использования сформулированных выше компонентов исследуется на аналитическом этапе, когда отслеживается динамика развития признаков сформированности КУУД. Использование отзывов и заключений независимых экспертов как индикаторов уровня сформированности КУУД обучающихся 5–7 классов наряду с оценкой учителя и самооценкой обучающегося позволяют отразить более полную картину сформированности КУУД. Данный этап имеет прямую связь с целевым блоком и предшествовавшим входным этапом, когда также требовалось определение уровня сформированности ключевых КУУД.

Резюмируя сказанное выше, подчеркнем, что для продуктивного функционирования данной модели необходимо, чтобы каждый компонент, входящий в ее состав, обеспечивал качественное взаимодействие с остальными. Также необходимо, чтобы освоение КУУД обучающимися основывалось на принципах целесообразности, пооперационной полноты, использования системно-деятельностного подхода к обучению, последовательности и преемственности.



Модель формирования ключевых универсальных учебных действий обучающихся 5–7 классов на уроках математики /
The model of formation of key of universal educational actions of students in grades 5–7 in math class

Литература

1. Демидова М. В. Моделирование универсальных учебных действий в целевом компоненте обучения математике // Педагогический имидж. 2017. № 1 (34) С. 83–88. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29043802.html> (дата обращения: 10.12.2017).
2. Котляров В. А., Поликаркина С. В. Формирование универсальных учебных действий при изучении нового материала на уроках математики // Научный альманах. 2016. № 3–2 (17) С. 194–199. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25965248.html> (дата обращения: 19.11.2017).
3. Мухамедьянова Р. Ф., Солощенко М. Ю. Формирование универсальных учебных действий на уроках математики // Интеграция наук. 2017. № 6 (10) С. 169–171. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29962985.html> (дата обращения: 20.11.2017).
4. Новиков А. М., Новиков Д. А. Построение образовательных моделей // Инновационные проекты и программы образования. 2010. № 1 С. 3–9. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15231495.html> (дата обращения: 02.12.2017).
5. Овчинникова Н. Д. К вопросу о формировании универсальных учебных действий на уроках математики // Научные тенденции: педагогика и психология: сборник трудов по материалам VIII международной научной конф. Международная научно-исследовательская федерация «Общественная наука». 2017. С. 11–14. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29829704.html> (дата обращения: 02.12.2017).
6. Синячкина С. Н. Формирование универсальных учебных действий на уроках математики в соответствии с требованиями ФГОС // Современное образование: от традиции к инновациям: сборник научных статей по результатам XII Всероссийской научно-практич. конф. 2017. С. 97–100. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29807763.html> (дата обращения: 02.12.2017).
7. Хомякова Д. А. О способах достижения метапредметных результатов обучения на уроках информатики // В мире научных открытий: материалы III научно-практич. конф. 2012. С. 117–120. URL: https://elibrary.ru/query_results.asp.html (дата обращения: 02.12.2017).
8. Чиркова О. В. Педагогические условия организации проектной деятельности по математике у студентов направления «менеджмент» // Профессиональное образование в России и за рубежом. № 1 (13). 2014. С. 116–123. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21431417.html> (дата обращения: 02.12.2017).
9. Шкерина Л. В. Критериально-базисный подход к оцениванию универсальных учебных умений школьников при обучении математике // Вестник Красноярского государственного педагогического университета имени В. П. Астафьева. № 2 (40). 2017. С. 28–31. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29368856.html> (дата обращения: 02.12.2017).
10. Шкерина Л. В., Кейв М. А., Журавлева Н. А., Берсева О. В. Методика диагностики универсальных учебных действий учащихся при обучении математике // Вестник Красноярского государственного педагогического университета имени В. П. Астафьева. № 3 (41). 2017. С. 17–29. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30317178.html> (дата обращения: 02.12.2017).

References

1. Demidova M. V. Modelirovanie universalnykh uchebnykh deystvy v tselevom komponente obucheniya matematike [Modeling of universal educational actions in the target component of learning maths]. *Pedagogichesky imidz* = Educational nature, 2017, № 1 (34), pp. 83–88. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29043802.html> (accessed 10.12.2017). (In Russ).
2. Kotlyarov V. A., Polikarkina S. V. Formirovanie universalnykh uchebnykh deystvy pry izuchenii novogo materiala na urokah matematiki [Formation of universal educational actions when learning new material in math class]. *Nauchny almanah* = Scientific almanac, 2016, no. 3–2 (17), pp. 194–199. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25965248.html> (accessed 19.11.2017). (In Russ).
3. Muhamedianova R. F., Soloshenko M. U. Formirovanie universalnykh uchebnykh deystvy na urokah matematiki [The formation of universal educational actions in math class]. *Integracia nauk* = Integration of science, 2017, № 6 (10), pp. 169–171. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29962985.html> (accessed 20.11.2017). (In Russ).
4. Novikov A. M., Novikov D. A. Postroenie obrazovatelnykh modeley [Construction of educational models]. *Innovacionnye proekty i programmy obrazovania* = Innovative projects and programs of education, 2010, № 1, pp. 3–9. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15231495.html> (accessed 02.12.2017). (In Russ).
5. Ovchinnikova N. D. K voprosu o formirovanii universalnykh uchebnykh deystvy na urokah matematiki [To the question of the formation of universal educational actions at mathematic lessons]. *Nauchnie tendecii: pedagogika i psihologiya. Sbornik trudov po materialam VIII mezhdunarodnoy nauchnoy konferencii. Mezhdunarodnaya Nauchno-Issledovatel'skaya Federacia «Obshchestvennaya nauka»* = Scientific trends: Philology and psychology. The collection of works on materials of VIII international scientific conference. International Research Federation “Social science”, 2017, pp. 11–14. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29829704.html> (accessed 02.12.2017). (In Russ).
6. Sinaychikina S. N. Formirovanie universalnykh uchebnykh deystvy na urokah matematiki v sootvetstvii s trebovaniyami FGOS [Formation of universal educational actions at mathematic lessons in accordance with the requirements of the FSES]. *Sovremennoe obrazovanie: ot tradicii k innovaciyam. Sbornik nauchnykh statey po rezultatom XII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferencii* = Modern education: from tradition to innovation. Collection of scientific articles on the results of XII all-Russian scientific-practical conference, 2017, pp. 97–100. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29807763.html> (accessed 02.12.2017). (In Russ).
7. Homyakova D. A. O sposobah dostizheniya metapredmetnykh rezultatov obucheniya na urokah informatiki [About how to achieve interdisciplinary learning outcomes in computer science lessons]. *V mire nauchnykh otkrytiy: materialy III nauchno-prakticheskoy konferencii* = In the world of scientific discoveries: proceedings of the III scientific-practical conference, 2012, pp. 117–120. Available at: https://elibrary.ru/query_results.asp.html (accessed 02.12.2017). (In Russ).
8. Chirkova O. V. Pedagogicheskie usloviya organizacii proektnoy deyatel'nosti po matematike u studentov napravleniya

«menedgment» [Pedagogical conditions of organization of project activities in mathematics for the students of direction “management”]. *Professionalnoe obrazovanie v Rossii i za rubeshom* = Professional education in Russia and abroad, № 1 (13), 2014, pp. 116–123. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21431417.html> (accessed 02.12.2017). (In Russ).

9. Shkerina L. V. Kriterialno-bazisny podhod k otsenivaniu universalnyh uchebnyh umeniy shkolnikov pri obuchenii matematike [Criteria-basis approach to the evaluation of universal educational skills of pupils in teaching mathematics]. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo universiteta imeni V. P. Astafieva* = Bulletin of the Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafiev, № 2 (40), 2017, pp. 28–31. Available at:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=29368856.html> (accessed 02.12.2017). (In Russ).

10. Shkerina L. V., Kejv M. A., Zhuravleva N. A., Berse-neva O. V. Metodika diagnostiki universalnyh uchebnyh deystviy uchashchihsya pri obuchenii matematike [Methods of diagnostics of universal educational actions of students in teaching mathematics]. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo universiteta imeni V. P. Astafieva* = Bulletin of the Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafiev, no. 3 (41), 2017, pp. 17–29. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30317178.html> (accessed 02.12.2017). (In Russ).

Статья поступила в редакцию 1.04.2018 г.
Submitted 1.04.2018.

Для цитирования: Демидова В. Модель формирования ключевых универсальных учебных действий обучающихся 5–7 классов на уроках математики // Вестник Марийского государственного университета. 2018. Т. 12. № 3. С. 26–32. DOI: 10.30914/2072-6783-2018-12-3-26-32

Citation for an article: Demidova M. V. Model of formation of key universal educational actions of students of 5–7 grades at math lessons. *Vestnik of the Mari State University*. 2018, vol. 12, no. 3, pp. 26–32. DOI: 10.30914/2072-6783-2018-12-3-26-32

Демидова Мария Васильевна, аспирант, Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева, г. Красноярск, ORCID ID: 0000-0002-8956-4480, Marya.82@mail.ru

Marya V. Demidova, postgraduate, Krasnoyarsk state pedagogical University named after V. P. Astafiev, Krasnoyarsk ORCID ID: 0000-0002-8956-4480, Marya.82@mail.ru