

УДК 373.5

МЕТОДИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ РЕГУЛЯТИВНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ 7–9-х КЛАССОВ В ПРОЦЕССЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Г.Н. Гиматдинова (Россия, Красноярск)

Л.В. Шкерина (Россия, Красноярск)

Аннотация

Проблема и цель. Успех в освоении предметных, метапредметных и личностных результатов обучения возможен только в том случае, если обучающийся способен организовывать свою учебную деятельность, воспринимать и усваивать учебную информацию, а также использовать различные приемы для ее обработки. Для реализации перечисленных видов деятельности обучающиеся должны владеть соответствующими регулятивными универсальными учебными действиями (РУУД). ФГОС ООО эти действия определяет как один из основных результатов обучения. Однако в настоящее время отсутствует комплексное решение по созданию результативных методик формирования РУУД обучающихся 7–9-х классов общеобразовательной школы. Все это констатирует наличие проблемы: какой должна быть методика обучения математике обучающихся 7–9-х классов, чтобы она способствовала формированию РУУД обучающихся? Цель статьи – разработать методическую модель формирования РУУД обучающихся 7–9-х классов в процессе математической подготовки.

Методология исследования основана на системно-деятельностном и личностно ориентированном подходах к обучению; анализе научных публикаций и инновационного опыта по обозна-

ченной проблеме; методе педагогического моделирования.

Результаты исследования. Сформулированы и обоснованы принципы формирования РУУД (целесообразность, преемственность, приоритетность активных методов и форм обучения, обоснованное использование цифровых образовательных ресурсов, диагностика и самоконтроль). Разработана методическая модель формирования РУУД обучающихся 7–9-х классов в процессе обучения математике, представленная пятью компонентами (целевой, концептуальный, содержательный, технологический, рефлексивно-оценочный).

Заключение. Методология проведенного исследования позволила получить системный результат в области решения проблемы формирования регулятивных универсальных учебных действий. Разработанная методическая модель формирования РУУД обучающихся 7–9-х классов в процессе обучения математике может быть адаптирована с учетом специфики предметного содержания других дисциплин и использована для проектирования процесса формирования РУУД обучающихся в процессе обучения.

Ключевые слова: регулятивные универсальные учебные действия, принципы формирования, методическая модель, активные методы и цифровые технологии обучения.

Постановка проблемы. Современное информационное общество предъявляет к образованию требования по воспитанию личности, способной к саморазвитию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовой к самостоятельным действиям и принятию решений. Школа должна обеспечить условия для успешного освоения учащимися новых знаний и умений, включая умение

учиться. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (ФГОС ООО) определяет к образовательным результатам обучающихся комплекс требований: личностных, метапредметных и предметных. Метапредметные результаты включают в себя познавательные, коммуникативные и регулятивные универсальные учебные действия (УУД).

Для освоения предметных результатов обучающемуся необходимо владеть регулятивными универсальными учебными действиями (РУУД), способствующими организации учебной деятельности, восприятию и усваиванию учебной и другой информации [Боженкова, Беребердина, 2012].

Эти универсальные учебные действия в ФГОС ООО определены как один из основных результатов обучения. Вопросам формирования РУУД обучающихся различных уровней общеобразовательной школы посвящен ряд диссертационных исследований: младших школьников^{1,2}, обучающихся 5–6-х классов³, 7–9-х классов^{4,5} и др.

Однако научных статей по рассматриваемой теме на сегодняшний день не много. В основном это статьи о формировании РУУД младших школьников [Омарова, Магомедов, 2015; Кузнецова, 2015; Turkenov, Zharanova, 2016; и др.]. Еще меньше публикаций, в которых изучаются методические аспекты форми-

рования РУУД обучающихся 5–9-х классов в процессе обучения математике [Константинова, 2014; Демидова, 2018]. Интерес к данной теме связан с тем, что в настоящее время завершается первая волна внедрения ФГОС ООО в полномасштабном объеме. Многие учителя и методисты смогли апробировать и внедрить свои разработки по формированию РУУД обучающихся основной школы.

В публикациях ряда авторов предлагаются конкретные методические приемы формирования РУУД на уроках математики [Ондар, 2016; Клименко, 2017; Fuente et al., 2015; Слепынина, Самойлова, 2019]. Эти приемы, как правило, относятся к изучению определенных тем, а также отдельно взятых этапов урока. В частности, отдельные авторы акцентируют важность использования современных цифровых технологий при формировании РУУД в процессе математической подготовки обучающихся [Квитко, 2013; Журавлев, 2015; Савченко, 2019]. С другой стороны, мало работ, предлагающих методику применения цифровых технологий при формировании РУУД обучающихся в процессе математической подготовки.

Отметим, что в настоящее время отсутствует системное исследование, предлагающее решение вопроса методики формирования РУУД в процессе обучения математики обучающихся различных возрастных категорий.

В последнее время Россия перенимает опыт западных стран, реализуя ряд проектов, которые ориентированы на использование современных технологий в обучении. Актуален проект «Современная цифровая образовательная среда», одной из целей которого является формирование у обучающихся навыков использования цифровых ресурсов. В рамках осуществления математической подготовки обучающихся необходимо учитывать данный факт.

Анализ этих и других работ свидетельствует о том, что большинство авторов ограничиваются рассмотрением конкретных приемов и способов, направленных на формирование РУУД с использованием различных современных технологий: проектных, цифровых и др. В настоящее

¹ Кузнецова О.В. Формирование регулятивных универсальных учебных действий младших школьников в процессе обучения: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. Ярославль, 2015. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01005562436> (дата обращения: 30.03.2020).

² Моисеева И.Г. Психолого-педагогическая модель формирования регулятивных универсальных учебных действий младших школьников: автореф. дис. ... канд. психол. наук: 19.00.07. Самара, 2017. URL: <https://www.dissercat.com/content/psikhologo-pedagogicheskaya-model-formirovaniya-regulyativnykh-universalnykh-uchebnykh-deist> (дата обращения: 30.03.2020).

³ Квитко Е.С. Методика обучения математике в 5–6 классах, ориентированная на формирование универсальных учебных действий: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. М., 2014. URL: <https://www.dissercat.com/content/metodika-obucheniya-matematike-v-5-6-klassakh-orientirovannaya-na-formirovanie-universalnykh> (дата обращения: 30.03.2020).

⁴ Пустовит Е.А. Развитие универсальных учебных действий учащихся основной школы при решении алгебраических задач с модулем: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. Екатеринбург, 2015. URL: <https://www.dissercat.com/content/razvitie-universalnykh-uchebnykh-deistviichashchikhsya-osnovnoi-shkoly-pri-reshenii-algebr> (дата обращения: 30.03.2020).

⁵ Беребердина С.П. Обогащение регуляторного опыта учащихся 7–9 классов в обучении алгебре: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. М., 2018. URL: <https://www.dissercat.com/content/obogashchenie-regulyatornogo-opyta-uchashchikhsya-7-9-klassov-v-obuchenii-algebre> (дата обращения: 30.03.2020).

время отсутствует системное решение по созданию результативных методик формирования РУУД обучающихся 7–9-х классов общеобразовательной школы. Проведенный анализ выявил наличие *проблемы*: какой должна быть методика обучения математике обучающихся 7–9-х классов, чтобы она способствовала формированию РУУД обучающихся?

Цель статьи – разработать методическую модель формирования РУУД обучающихся 7–9-х классов в процессе математической подготовки.

Методологию исследования составили: системно-деятельностный подход к описанию структуры и компонентов методической модели формирования РУУД (Л.С. Выгодский, А.Н. Леонтьев, П.Я. Гальперин, Д.Б. Эльконин, В.В. Давыдов и др.); цифровой подход к реализации образовательного процесса (М.Е. Вайндорф-Сысоева, М.П. Лапчик, Л.П. Мартиросян, И.В. Роберт, Е.С. Полат и др.); личностно ориентированный подход (А.Г. Асмолов, И.А. Зимняя, М.А. Холодная, Якиманская И.С. и др.); моделирование педагогических процессов, анализ научных публикаций по обозначенной проблеме и образовательной практике.

Обзор научной литературы. Проблема формирования универсальных учебных действий обучающихся 7–9-х классов, в частности РУУД, активно обсуждается в рамках научных конференций различного уровня, а также научных статей и монографий. Многие авторы описывают структуру УУД, определяют условия их формирования, критерии, предлагают конкретные методические приемы [Рыбина, Напалкова, 2017; Перевощикова, 2015; Cook et al., 2016].

Ю.В. Напалкова и Т.М. Рыбина на примере конкретной задачи для обучающихся 7 класса – построение треугольника по высоте, одной из боковых сторон и разности углов при основании – рассматривают этапы процесса формирования РУУД при решении задач школьного курса геометрии [Рыбина, Напалкова, 2017].

Н.В. Аргунова, А.М. Попова в результате исследования пришли к выводу, что суть формирования РУУД заключается в том, что обучающиеся должны владеть отдельными компонентами

каждого действия [Аргунова, Попова, 2019]. В своей работе они рассматривают примеры методических приемов формирования РУУД обучающихся 6, 8, 10–11-х классов на уроках математики.

Е.Н. Перевощикова сформулировала условия формирования УУД при обучении математике в основной школе [Перевощикова, 2015].

О.В. Берсенева, О.В. Тумашева на основе системно-деятельностного подхода описывают УУД, в частности РУУД, и рассматривают приемы их формирования, которые можно использовать на уроках алгебры и геометрии в 7–9-х классах, а также предлагают возможные способы создания заданий, направленных на формирование РУУД⁶.

В работах Л.И. Боженковой изучается взаимосвязь формирования РУУД с другими УУД, предлагается система обогащающих упражнений, направленная на формирование и развитие РУУД обучающихся^{7, 8}.

В последнее время в научных публикациях изучаются вопросы цифровизации образования и ее возможностей для формирования новых образовательных результатов – УУД обучающихся. На сегодняшний день данный вопрос является одним из самых актуальных. Реализуя проект «Образование», его разработчики поставили цель создания современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней [Круподерова, Кадиленко, 2019; Fuente et al., 2015].

О.Г. Ромадина, М.С. Соловьев утверждают, что применение цифровых образовательных ресурсов «меняет подходы к методикам пре-

⁶ Тумашева О.В., Берсенева О.В. Обучение математике с позиции системно-деятельностного подхода / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2016. 280 с. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26642745> (дата обращения: 01.04.2020).

⁷ Боженкова Л.И. Методика формирования универсальных учебных действий при обучении геометрии. М.: Бином Лаборатория знаний, 2013. 205 с. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24528170> (дата обращения: 30.03.2020).

⁸ Боженкова Л.И. Методика формирования универсальных учебных действий при обучении алгебре. М.: Бином Лаборатория знаний, 2016. 240 с. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28813071> (дата обращения: 30.03.2020).

подавания, расширяет арсенал методических приемов, активизирует деятельность обучающихся в ходе урока, что позволяет достичь новых образовательных результатов» [Ромадина, Соловьева, 2015].

Г.В. Ахметжанова и А.В. Юрьев отмечают: «В последнее время активно идет процесс создания и использования открытых образовательных, общеразвивающих онлайн-ресурсов, начиная от отдельных заданий и до полных курсов и модулей формирования заданных компетенций» [Ахметжанова, Юрьев, 2018].

Можно сделать вывод, что различные цифровые технологии позволяют педагогу отойти от привычного процесса обучения: возможно изменение темпа освоения программы обучающимися, выбор методов и форм обучения [Никулина, Стариченко, 2018]. Образовательный процесс обучения становится более эффективным, при этом цифровые технологии несут роль мощного инструмента для структурирования, обобщения и систематизации знаний и умений для формирования УУД.

Е.И. Санина и Т.С. Попова замечают, что «средства ИКТ в обучении математике обладают преимуществами по сравнению с бумажными и другими техническими средствами обучения», и перечисляют их [Санина, Попова, 2016].

Заметим, что использование сетевых сервисов как цифровых технологий обучения математике способствует развитию РУУД обучающихся [Круподерова, Никитина, 2018].

Анализ современного опыта изучения и создания условий и средств формирования УУД обучающихся позволил нам разработать методическую модель формирования РУУД обучающихся 7–9-х классов в процессе математической подготовки.

Результаты. В процессе обучения математике обучающихся 7–9-х классов необходимо придерживаться следующих принципов формирования РУУД: целесообразность, преемственность, приоритетность активных методов и форм обучения, обоснованное использование цифровых образовательных ресурсов, диагностика и самоконтроль.

Приведем краткую характеристику каждого принципа:

– принцип целесообразности – формирование РУУД в процессе обучения математике не должно происходить в ущерб их предметной подготовки. Предполагается разработка целевого компонента методики формирования РУУД обучающихся 7–9-х классов в соответствии с требованиями ФГОС ООО к предметным и метапредметным результатам обучения;

– принцип преемственности – процесс формирования РУУД обучающихся 7–9-х классов должен опираться на методики и результаты формирования этих УУД обучающихся 5–6-х классов;

– принцип приоритетности активных методов и форм обучения – при использовании активных методов и форм обучения математике создаются условия для реализации видов учебно-познавательной деятельности обучающихся, в которой проявляются их РУУД;

– принцип обоснованного использования цифровых образовательных ресурсов – доля их в образовательном процессе должна соответствовать целям, содержанию обучения и возрасту обучающихся;

– принцип диагностики и самоконтроля – регулятивные умения являются основными для самообразования, поэтому сочетание диагностики уровня их сформированности с самоконтролем будет результативным условием овладения этими умениями обучающимися.

Выделенные принципы формирования РУУД обучающихся положены в основу методической модели формирования РУУД в процессе обучения математике, представленной пятью компонентами (целевой, концептуальный, содержательный, технологический, рефлексивно-оценочный).

Целевой компонент представляет собой подсистему, состоящую из следующих элементов: социальный заказ, законодательно-нормативная основа, цель обучения.

Концептуальный компонент содержит подходы и принципы формирования РУУД.

Содержательный компонент включает: систематические курсы алгебры и геометрии; ком-

плекс специальных учебных задач и заданий, ориентированных на формирование РУУД; мобильные математические приложения.

Технологический компонент представлен этапами диагностики уровня сформированности РУУД; разноурвневой диагностической мо-

делью РУУД; активными методами, цифровыми и ИКТ-технологиями.

Рефлексивно-оценочный включает критерии и показатели уровня сформированности РУУД; средства оценивания уровня сформированности РУУД; анализ результатов; выводы.

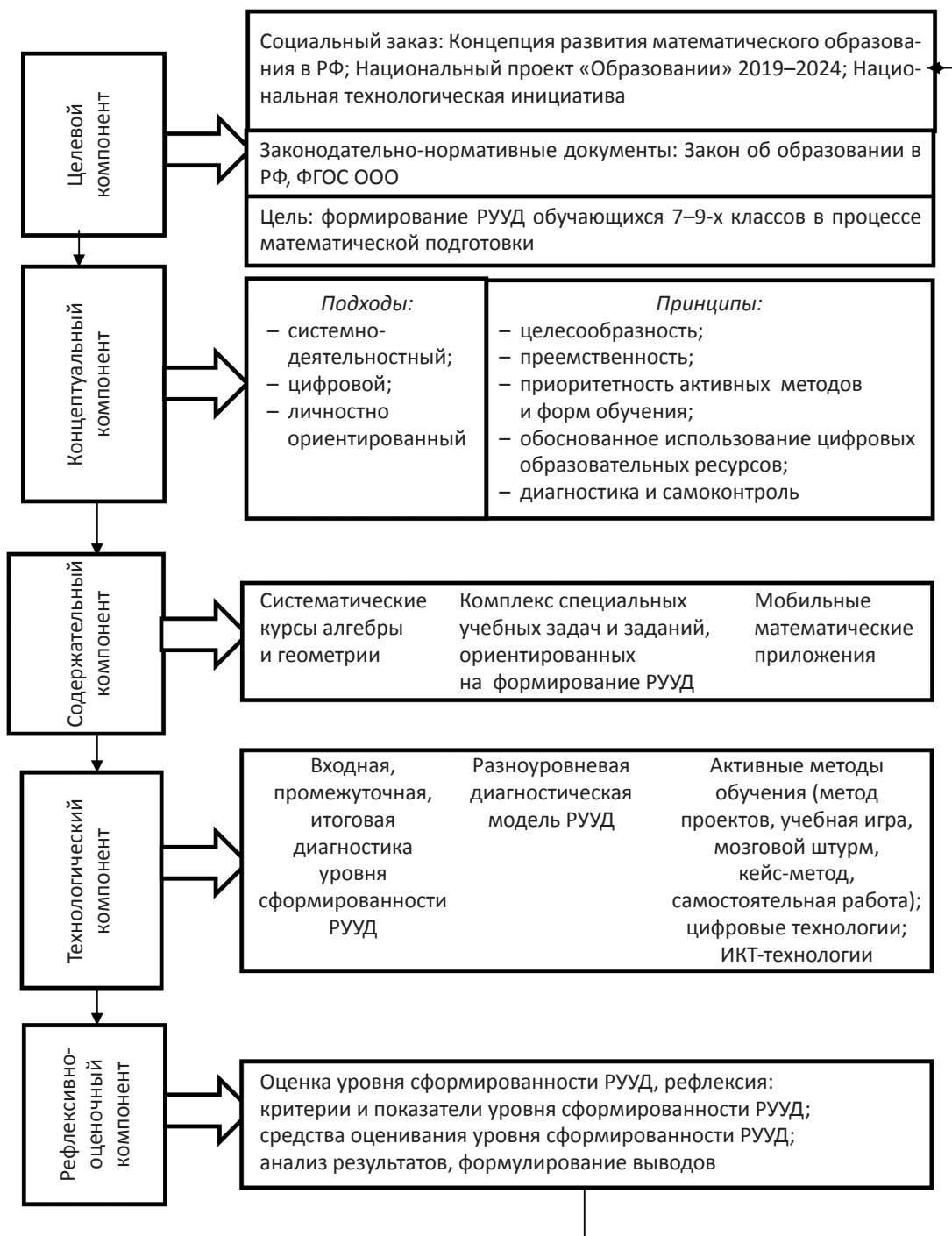


Рис. Методическая модель формирования РУУД обучающихся 7–9-х классов в процессе математической подготовки

Fig. Methodical model of formation of regulatory universal educational actions among students of grades 7–9 in the process of mathematical training

Заключение. Методология проведенного исследования позволила получить системный результат в области решения проблемы формирования регулятивных универсальных учебных действий. Разработанная методическая модель формирования РУУД обучающихся 7–9-х классов в процессе обучения математике может быть адаптирована к другим дисциплинам, в том числе естественнонаучным. Уточнение модели необходимо проводить с учетом специфики содержания дисциплины. Такая модель может использоваться на этапе проектирования процесса формирования РУУД обучающихся в процессе обучения данной дисциплине.

Кроме того, разработанная авторами модель может быть адаптирована к другой возрастной категории обучающихся. В этом случае уточнение модели необходимо провести в области содержания и технологий обучения.

Библиографический список

1. Аргунова Н.В., Попова А.М. Использование методических приемов формирования регулятивных универсальных учебных действий у учащихся в процессе обучения математике // *Современные наукоемкие технологии*. 2019. № 9. С. 117–121. DOI: 10.17513/snt.37677
2. Ахметжанова Г.В., Юрьев А.В. Цифровые технологии в образовании // *Балтийский гуманитарный журнал*. 2018. № 3 (24), т. 7. С. 334–336. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-tehnologii-v-obrazovanii-1/viewer> (дата обращения: 30.03.2020).
3. Боженкова Л.И., Беребердина С.П. Регуляторный опыт учащихся общеобразовательной школы при обучении алгебре // *Педагогическое образование и наука*. 2012. № 3. С. 58–64. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_19395813_90501992.pdf (дата обращения: 30.03.2020).
4. Демидова М.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. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-formirovaniya-klyuchevyh-universalnyh-uchebnyh-deystviy-obuchayuschih-sya-5-7-klassov-na-urokah-matematiki> (дата обращения: 05.03.2020).
5. Журавлев И.А. Развитие универсальных учебных действий учащихся с использованием ИКТ-инструментов // *Педагогическое образование в России*. 2015. № 1. С. 7–10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-universalnyh-uchebnyh-deystviy-uchaschihsya-s-ispolzovaniem-ikt-instrumentov> (дата обращения: 05.03.2020).
6. Квитко Е.С. Возможности математики в формировании универсальных учебных действий в 5–6-х классах с использованием ИКТ // *Вестник МГПУ. Сер.: Информатика и информатизация образования*. 2013. № 2 (26). С. 108–115. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21023997> (дата обращения: 01.02.2020).
7. Клименко Л.П. Формирование регулятивных универсальных учебных действий на уроках математики // *Стратегические направления развития образования в Оренбургской области: матер. науч.-практ. конф. с международным участием*. 2017. С. 539–544. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_32611369_35935647.pdf (дата обращения: 01.02.2020).
8. Константинова А.С. Формирование универсальных учебных действий учащихся 5 классов на уроках математики в заданных педагогических условиях // *Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева*. 2014. № 4 (30). С. 243–246. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_22648353_45330331.pdf (дата обращения: 01.02.2020).
9. Круподерова Е.П., Круподерова К.Р. Кадиленко Н.С. ИКТ-инструменты для реализации смешанного обучения в условиях предметной цифровой среды // *Проблемы современного педагогического образования*. 2019. № 64–1. С. 179–182. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_41194773_34666726.pdf (дата обращения: 01.02.2020).

10. Круподерова Е.П., Никитина Н.В. Формирование универсальных учебных действий на уроках информатики с помощью сетевых сервисов // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 58–4. С. 141–144. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_32748546_45179269.pdf (дата обращения: 01.02.2020).
11. Кузнецова О.В. Этапы формирования регулятивных учебных действий младших школьников // Ярославский педагогический вестник. 2015. № 1, т. 2: Педагогические науки. С. 42–46. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_23219773_70090768.pdf (дата обращения: 05.03.2020).
12. Никулина Т.В., Стариченко Е.Б. Информатизация и цифровизация образования: понятия, технологии, управление // Педагогическое образование в России. 2018. № 8. С. 107–113. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_35534378_18991982.pdf (дата обращения: 05.03.2020).
13. Омарова А.А., Магомедов Н.Г. Развитие регулятивных универсальных учебных действий в процессе формирования у младших школьников вычислительных навыков // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. 2015. № 4. С. 70–73. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_25293884_42092111.pdf (дата обращения: 01.02.2020).
14. Ондар А.В. Формирование регулятивных универсальных учебных действий на уроках математики // Информатизация образования: история, проблемы и перспективы: сб. матер. Всерос. науч.-практ. конф. Кызыл, 2016. С. 103–105. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_30526243_19880502.pdf (дата обращения: 01.02.2020).
15. Перевощикова Е.Н. Специфика формирования универсальных учебных действий при обучении математике в основной школе // Интеграция образования. 2015. Т. 19, № 2 (79). С. 81–91. DOI: 10.15507/Inted.079.019.201502.081
16. Ромадина О.Г., Соловьева М.С. Интерактивные ресурсы как средство формирования универсальных учебных действий учащихся // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2015. № 1 (31). С. 69–73. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_23099044_74461953.pdf (дата обращения: 05.03.2020).
17. Рыбина Т.М., Напалкова Ю.В. Формирование регулятивных универсальных учебных действий школьников на уроках геометрии // Математика и математическое образование: современные тенденции и перспективы развития: сб. науч. тр. по матер. II заочной Всерос. науч.-практ. конф. Саранск, 2017. С. 35–40. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_30640235_95900399.pdf (дата обращения: 05.03.2020).
18. Савченко И.В. Применение цифровых образовательных ресурсов на уроках математики // Актуальные проблемы теории и практики обучения математике, информатике и физике в современном образовательном пространстве. 2019. С. 243–246. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37232385> (дата обращения: 01.02.2020).
19. Санина Е.И., Попова Т.С. Интерактивные методы и средства обучения математике в средней школе // Ярославский педагогический вестник. 2016. № 5. С. 95–99. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27339590> (дата обращения: 05.03.2020).
20. Слепынина Н.С., Самойлова З.Д. Формирование регулятивных и коммуникативных универсальных учебных действий на уроках математики в средней школе в условиях ФГОС // Актуальные проблемы теории и практики обучения математике, информатике и физике в современном образовательном пространстве. 2019. С. 199–202. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37232313> (дата обращения: 05.03.2020).
21. Cook L.A., Smith W.S., Lan W.Y., Carpenter D. The development of global competencies and global mindedness through global education experiences // International Journal of Global Education. 2016. Vol. 5, is. 2. 16 p. URL: <http://>

- www.ijtase.net/ojs/index.php/ijge/article/view/479 (дата обращения: 30.03.2020).
22. Fuente J., Zapata L., Martínez-Vicente J., Sander P., Cardelle-Elawar M. The role of personal self-regulation and regulatory teaching to predict motivational-affective variables, achievement, and satisfaction: a structural model // *Frontiers in Psychology*. 2015. Vol. 6. DOI: 10.3389/fpsyg.2015.00399
23. Händel M., Artelt C., Weinert S. Assessing metacognitive knowledge: Development and evaluation of a test instrument // *Journal for Educational Research Online*. 2013. Vol. 5, № 2. P. 162–188. URL: https://www.pedocs.de/volltexte/2013/8429/pdf/JERO_2013_2_Haendel_Artelt_Weinert_Assessing_metacognitive_knowledge.pdf (дата обращения: 30.03.2020).
24. Turkenov T., Zhapanova R. Formation of core competencies in the process of learning school-children // *International Scientific Review*. 2016. № 2 (12). P. 191–193. URL: <https://scientific-conference.com/images/PDF/2016/12/International-scientific-review-2-12.pdf> (дата обращения: 01.02.2020).

METHODOLOGICAL MODEL FOR FORMATION OF REGULATORY UNIVERSAL EDUCATIONAL ACTIONS AMONG STUDENTS OF GRADES 7–9 IN THE PROCESS OF MATHEMATICAL TRAINING

G.N. Gimatdinova (Russia, Krasnoyarsk)

L.V. Shkerina (Russia, Krasnoyarsk)

Abstract

Statement of the problem. Success in mastering of the subject, meta subject and personal results of training is possible only if a student is able to organize his/her educational activities, perceive and absorb educational information, as well as use various techniques for its processing. In order to implement the above-mentioned activities, students should possess the relevant regulatory universal educational actions (RUEA). The Federal State Educational Standard of the basic general education defines these actions as one of the main results of training. At present, however, there is no comprehensive solution to create effective methods of RUEA formation among secondary school students of grades 7–9. All this proves the presence of a problem: what should be the methodology of teaching mathematics to students of grades 7–9, so that it could contribute to the formation of the RUEA among students?

The purpose of the article is to develop a methodological model for the formation of RUEA among students of grades 7–9 in the process of mathematical training.

The methodology of the study is based on system-activity and personality-oriented approaches to

learning; analysis of scientific publications and innovative experience on the issue identified; method of pedagogical modeling.

Research results. Principles of RUEA formation are formulated and justified (expediency, continuity, priority of active methods and forms of training, justified use of digital educational resources, diagnostics and self-control). The methodological model of RUEA formation among students of grades 7–9 in the process of mathematics training, represented by five components (target, conceptual, meaningful, technological, reflexive-evaluation), has been developed.

Conclusion. The methodology of the study made it possible to obtain a systemic result in the field of solving the problem of formation of regulatory universal educational actions. The developed methodological model of RUEA formation among students of grades 7–9 in the course of mathematics training can be adapted taking into account the specifics of subject content of other disciplines and used for designing the process of RUEA formation among students in the course of training.

Keywords: *regulatory universal learning actions, principles of formation, methodical model, active methods and digital learning technologies.*

References

1. Argunova N.V., Popova A.M. Use of methodological techniques for formation of regulatory universal educational actions among students in the process of mathematics education // *Sovremennye naukoemkie tekhnologii (Modern knowledge-intensive technologies)*. 2019. No. 9. P. 117–121. DOI: 10.17513/snt.37677
2. Akhmetzhanova G.V., Yuryev A.V. Digital technologies in education // *Baltiyskiy gumanitarnyy zhurnal (Baltic Humanitarian Journal)*. 2018. Vol. 7, No. 3 (24). P. 334–336. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-tehnologii-v-obrazovanii-1/viewer>
3. Bozhenkova L.I., Bereberdina S.P. Regulatory experience of secondary school students when learning algebra // *Pedagogicheskoe obrazovanie i nauka (Pedagogical education and science)*. 2012. No. 3. P. 58–64. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_19395813_90501992.pdf
4. Demidova M.V. Model of formation of key universal educational actions among students of 5–7 grades in mathematics lessons // *Vestnik Mariyskogo gosudarstvennogo universiteta (Journal of the Mari State University)*. 2018. Vol. 12, No. 3. P. 26–32. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-formirovaniya-klyuchevyh->

- universalnyh-uchebnyh-deystviy-obuchayuschih-sya-5-7-klassov-na-urokah-matematiki
5. Zhuravlev I.A. Development of universal educational actions among students using ICT tools // *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii* (Pedagogical education in Russia). 2015. No. 1. P. 7–10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-universalnyh-uchebnyh-deystviy-uchaschihsya-s-ispolzovaniem-ikt-instrumentov>
 6. Kvitko E.S. Possibilities of mathematics in the formation of universal educational actions in grades 5–6 using ICT // *Vestnik MGPU. Seriya "Informatika i informatizatsiya obrazovaniya"* (Journal of MGPU. Informatics and Informatization of Education series). 2013. No. 2 (26). P. 108–115. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21023997>
 7. Klimenko L.P. Formation of regulatory universal educational actions in mathematics lessons. In: *Proceedings of the Scientific and practical conference with international participation "Strategic directions of education development in the Orenburg region"*. 2017. P. 539–544. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_32611369_35935647.pdf
 8. Konstantinova A.S. Formation of universal educational actions among students of the 5th grades in mathematics lessons in the given pedagogical conditions // *Vestnik KGPU im. V.P. Astafieva* (Bulletin of KGPU named after V.P. Astafiev). 2014. No. 4 (30). P. 243–246. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_22648353_45330331.pdf
 9. Krupoderova E.P., Krupoderova K.R., Kadilenko N.S. ICT-tools for implementation of mixed education under conditions of the subject digital environment // *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya* (Problems of modern pedagogical education). 2019. No. 64–1. P. 179–182. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_41194773_34666726.pdf
 10. Krupoderova E.P., Nikitina N.V. Formation of universal educational actions in lessons of informatics with the help of network services // *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya* (Problems of modern pedagogical education). 2018. No. 58–4. P. 141–144. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_32748546_45179269.pdf
 11. Kuznetsova O.V. Stages of formation of regulatory educational actions among elementary schoolchildren // *Yaroslavskiy pedagogicheskiy vestnik* (Yaroslav Pedagogical Gazette). 2015. Vol. 2: Pedagogical sciences. No. 1. P. 42–46. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_23219773_70090768.pdf
 12. Nikulina T.V., Starichenko E.B. Informatization and digitalization of education: concepts, technologies, management // *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii* (Pedagogical education in Russia). 2018. No. 8. P. 107–113. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_35534378_18991982.pdf
 13. Omarova A.A., Magomedov N.G. Development of regulatory universal educational actions in the process of formation of computing skills among elementary schoolchildren // *Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Psikhologopedagogicheskie nauki* (News of the Dagestan State Pedagogical University. Psychology and pedagogical sciences). 2015. No. 4. P. 70–73. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_25293884_42092111.pdf
 14. Ondar A.V. Formation of regulatory universal educational actions in mathematics lessons. In: *Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference "Informatization of Education: History, Problems and Prospects"*. Kyzyl, 2016. P. 103–105. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_30526243_19880502.pdf
 15. Perevoshchikova E.N. Specifics of formation of universal educational actions in mathematics education at a secondary school // *Integratsiya obrazovaniya* (Integration of education). 2015. Vol. 19, No. 2 (79). P. 81–91. DOI: 10.15507/Inted.079.019.201502.081
 16. Romadina O.G., Solovieva M.S. Interactive resources as a means of forming universal educational actions of students // *Vestnik KGPU im. V.P. Astafieva* (Bulletin of KGPU named after V.P. Astafiev). 2015. No. 1 (31). P. 69–73. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_23099044_74461953.pdf

17. Rybina T.M., Napalkova Yu.V. Formation of regulatory universal educational actions among schoolchildren in lessons of geometry // Proceedings of the II Correspondence All-Russian Scientific and Practical Conference "Mathematics and mathematical education: modern trends and prospects of development". Saransk. 2017. P. 35–40. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_30640235_95900399.pdf
18. Savchenko I.V. Application of digital educational resources in mathematics lessons. In: Aktualnye problemy teorii i praktiki obucheniya matematike, informatike i fizike v sovremennom obrazovatelnom prostranstve (Current problems of theory and practice of teaching mathematics, computer science and physics in the modern educational space). Kursk, 2019. P. 243–246. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37232385>
19. Sanina E.I., Popova T.S. Interactive methods and means of teaching mathematics in secondary school // Yaroslavskiy pedagogicheskiy vestnik (Yaroslav Pedagogical Gazette). 2016. No. 5. P. 95–99. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27339590>
20. Slepynina N.S., Samoylova Z.D. Formation of regulatory and communicative universal educational actions in mathematics lessons in secondary school under conditions of the Federal State Educational Standards. In: Aktualnye problemy teorii i praktiki obucheniya matematike, informatike i fizike v sovremennom obrazovatelnom prostranstve (Current problems of theory and practice of teaching mathematics, informatics and physics in modern educational space). Kursk, 2019. P. 199–202. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37232313>
21. Cook L.A., Smith W.S., Lan W.Y., Carpenter D. The development of global competencies and global mindedness through global education experiences // International Journal of Global Education. 2016. Vol. 5, is. 2. 16 p. URL: <http://www.ijtase.net/ojs/index.php/ijge/article/view/479> (access date: 30.03.2020).
22. Fuente J., Zapata L., Martínez-Vicente J., Sander P., Cardelle-Elawar M. The role of personal self-regulation and regulatory teaching to predict motivational-affective variables, achievement, and satisfaction: a structural model // Frontiers in Psychology. 2015. Vol. 6. DOI: 10.3389/fpsyg.2015.0039
23. Händel M., Artelt C., Weinert S. Assessing metacognitive knowledge: Development and evaluation of a test instrument // Journal for Educational Research Online. 2013. Vol. 5, No. 2. P. 162–188. URL: https://www.pedocs.de/volltexte/2013/8429/pdf/JERO_2013_2_Haendel_Artelt_Weinert_Assessing_metacognitive_knowledge.pdf (access date: 30.03.2020).
24. Turkenov T., Zhapanova R. Formation of core competencies in the process of learning schoolchildren // International Scientific Review. 2016. No. 2 (12). P. 191–193. URL: <https://scientific-conference.com/images/PDF/2016/12/International-scientific-review-2-12.pdf> (access date: 01.02.2020).