

**Татьяна Петровна Фисенко**

Омский государственный педагогический университет, кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры математики и методики обучения математике, Омск, Россия  
e-mail: ktp2005@ya.ru

## **Организация адаптивного обучения, направленного на развитие регулятивных универсальных учебных действий обучающихся основной школы (на примере обучения математике)**

*Аннотация.* В статье рассматриваются возможности адаптивного обучения, способствующие развитию регулятивных универсальных учебных действий обучающихся общеобразовательной школы. Обозначено соответствие между конструктивными блоками организации урока адаптивного обучения математике и универсальными регулятивными действиями. Самоорганизация и самооценка обучающихся являются обязательными составными частями адаптивного обучения, так как ученики должны на основе предлагаемых вопросов, критериев, ориентиров выбрать свой уровень освоения темы. Предлагаются специальные задания, определяется степень помощи педагога. Привлечение цифровых образовательных ресурсов при проектировании процесса реализации адаптивного обучения математике призвано упростить работу педагога, обеспечить вовлеченность обучающихся, содействуя развитию навыков самоорганизации.

*Ключевые слова:* адаптивное обучение, регулятивные универсальные учебные действия (УУД), самоорганизация, самооценка, индивидуализация, цифровые образовательные ресурсы, обучение математике.

*Благодарности.* Исследование выполнено в рамках государственного задания Минпросвещения России на 2024 г. на выполнение прикладной научно-исследовательской работы по теме «Методика адаптивного обучения математике учащихся общеобразовательных организаций в условиях цифровой образовательной среды» (Дополнительное соглашение Минпросвещения России и ФГБОУ ВО «ОмГПУ» № 073-03-2024-069/10 от 2 ноября 2024 г.).

**Tatyana P. Fisenko**

Omsk State Pedagogical University, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor  
of the Department of Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Omsk, Russia  
e-mail: ktp2005@yandex.ru

## **Organization of Adaptive Learning Aimed at the Development of Regulatory Universal Educational Actions of Primary School Students (The Case of Teaching Mathematics)**

*Abstract.* The article examines the possibilities of adaptive learning that contribute to the development of regulatory universal educational actions of students of secondary schools. The correspondence between the structural blocks of the adaptive mathematics lesson organisation and universal regulatory actions is indicated. Self-organisation and self-assessment of students are mandatory components of adaptive learning, as students must choose their level of topic development based on the proposed questions, criteria, and guidelines. Special tasks are offered, and the degree of teacher assistance is determined. The involvement of digital educational resources in the design and implementation of adaptive mathematics education is designed to simplify the work of a teacher, ensure the involvement of students, contributing to the development of self-organisation skills.

*Keywords:* adaptive learning, regulatory universal learning actions (ULA), self-organisation, self-assessment, individualisation, digital educational resources, teaching mathematics.

*Acknowledgements.* The study was carried out within the state assignment of the Ministry of Education of Russia for 2024 for the implementation of applied research work on the topic "Methods of Adaptive Teaching Mathematics to Students of General Education Organisations in a Digital Educational Environment" (Supplementary Agreement of the Ministry of Education of Russia and the FSBEI of HE "OSPU" No. 073-03-2024-069/10 dated November 2, 2024).

### Введение (Introduction)

Одно из ключевых направлений результативности образовательного процесса связано с развитием универсальных учебных действий обучающихся основного и среднего звена школы. Если предметные результаты обучения непосредственно связаны с содержанием отдельных курсов, то личностные, метапредметные результаты являются совокупным достижением по всем направлениям образования, что непосредственно оказывает влияние на успешность освоения учебных дисциплин, а также служит немаловажным показателем при дальнейшем становлении выпускника школы.

Анализируя целевую направленность предвузовских учебных заведений, созданных на базе ведущих высших учебных заведений Москвы, М. А. Золина отмечает особую значимость таких качеств у обучающихся, будущих абитуриентов этих вузов, как готовность «проектировать индивидуальные образовательные траектории», владение «компетенциями для самостоятельного учебного действия» [1]. Тем самым отмечается важность и особая востребованность общества в выпускниках, обладающих сформированными регулятивными универсальными учебными действиями (УУД). Вместе с тем наблюдается прямая зависимость между уровнем развития регулятивных УУД и успешностью обучения [2]. Ученик с высоким уровнем развития самоорганизации, самодисциплины может найти ответ на проблемные задания, верно сформулировать вопрос к учителю при возникновении затруднений, но далеко не все ученики могут самостоятельно с этим справиться.

В то же время в последние годы наблюдается рост спроса родителей школьников на услуги репетиторов. Данное обстоятельство связано не только с существующим дефицитом учителей, загруженность которых, да и самих учеников, порой не позволяет быстро отреагировать и ликвидировать образовавшиеся пробелы в знаниях, но и с неготовностью ряда обучающихся самостоятельно организовать свою деятельность, а также с важностью внешнего контроля, регулятора действий при ориентации на более высокие результаты обучения. В качестве же одного из основных преимуществ репетиторства перед обучением в массовой школе указывается обеспечение индивидуального подхода при освоении учебного курса [3]. Однако подобным образом существующая проблема — отсутствие достаточного уровня развития регулятивных УУД — не решается, а только усугубляется, особенно если к помощи репетиторов ученики прибегают уже в начальной школе. Таким образом, необходимо так организовать учебный процесс, при котором возможно было бы учитывать индивидуальные особенности обучающихся, связанные, в частности, с различным уровнем развития самоорганизации, предлагать выполнить такие задания, которые бы позволили ученику продвигаться на своем уровне, но при этом осуществлялось бы развитие универсальных действий, отвечающих за готовность и умение учиться. В качестве технологии, способной решать указанные задачи, выделяется адаптивное обучение.

### Методы (Methods)

Теоретические методы: а) изучение и сравнительно-сопоставительный анализ научно-исследовательской,

психолого-педагогической, методической литературы, б) обобщение и систематизация для выявления направлений развития регулятивных УУД в процессе обучения математике в общеобразовательной школе, а также характеристик адаптивного обучения. Эмпирические методы: обобщение практического опыта в области методики обучения математике, педагогическое наблюдение, использование в образовательном пространстве цифровых ресурсов.

Методология исследования основана на системно-деятельностном (активная позиция обучающихся в процессе обучения математике, акцент внимания на выполняемых обучающимися действиях), личностно-ориентированном (учет индивидуальных особенностей обучающихся, развитие механизмов саморегуляции), информационном (оценка педагогических условий для оптимизации деятельности в цифровой образовательной среде) подходах в образовательном процессе.

### Литературный обзор (Literature Review)

Характеризуя адаптивное обучение с методических, психолого-педагогической точек зрения, преимущественно отмечают, что это обучение, основанное на учете индивидуальных особенностей обучающихся (уровня предметных знаний, уровня самостоятельности, мотивации и др.) и приспособляющее к ним образовательный процесс [4], в частности, связанное с построением индивидуальных образовательных треков [5]. В последние годы с развитием цифрового образовательного пространства используется и технологический подход к определению адаптивного обучения, например в диссертационных исследованиях И. А. Кречетова, М. А. Шана, согласно которым учет индивидуальных особенностей каждого обучающегося, подбор заданий, составление индивидуального маршрута осуществляется автоматически на основе применения электронных систем обучения.

В ряде работ отмечается использование искусственного интеллекта для организации адаптивного обучения. Так, например, Ю. Н. Миронова адаптивное обучение характеризует как метод обучения, который использует компьютерные алгоритмы, а также искусственный интеллект для организации взаимодействия с учащимся и предоставления индивидуальных ресурсов и учебных мероприятий для удовлетворения уникальных потребностей каждого учащегося [6]. Заметим, что для традиционной массовой школы таких разработок, позволяющих полностью автоматизировать процесс адаптивного обучения, недостаточно, однако привлечение возможностей цифровых образовательных ресурсов способно облегчить деятельность учителя в направлении адаптации учебного контента к потребностям обучающихся, организации оценочно-диагностической деятельности.

В то же время абсолютно автоматизированный процесс адаптации образовательного контента не способен обеспечить обучающимся самостоятельную оценку своего уровня подготовки, выбор направления для дальнейшего освоения учебного материала. Задачи же, стоящие перед адаптивным обучением в условиях деятельностного подхода, направлены на обеспечение активной позиции школь-

ников при определении индивидуального образовательного маршрута. Таким образом, необходимо, чтобы ученик был готов самостоятельно не только оценивать собственные достижения, но и планировать осуществление учебной деятельности (в ближайшей и в дальней перспективе), организовывать сотрудничество с учителем и сверстниками с целью достижения поставленных результатов, понимать и обосновывать возникшие ошибки, затруднения, намечать пути их исправления, т. е. обладать регулятивными универсальными учебными действиями (УУД).

Формирование и развитие регулятивных УУД относится к метапредметным результатам обучения. Особая роль в достижении результатов саморегуляционного характера принадлежит математике как дисциплине, пронизывающей весь пласт школьного образования, имеющей четкие критерии при самопроверке, освоение которой уже с 7-го класса предусматривается в углубленной форме, а содержание по годам обучения строится на условиях цикличности, возвратности, когда овладение математическими понятиями и навыками осуществляется последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, а новые знания включаются в общую систему математических представлений обучающихся, расширяя и углубляя ее, образуя прочные множественные связи [7, с. 5].

В настоящее время имеется ряд исследований, рассматривающих отдельные аспекты формирования и развития регулятивных УУД в процессе обучения математике. Е. Н. Перевозчикова [8], выделяя специфику формирования УУД на математическом материале, указывает использование диагностических работ при подведении итогов уроков (фиксация результатов контрольно-оценочной деятельности в листах самооценки), что непосредственно связано с развитием регулятивных УУД, так как позволяет не только учителю, но и обучающимся определять уровень индивидуальных достижений. А. С. Константинова [9] в структурной модели формирования регулятивных УУД выделяет взаимоконтроль обучающихся, выполнение заданий в паре или группе, проведение рефлексии собственной учебной деятельности. В исследовании В. Я. Барминой выявлена возможность формирования регулятивных УУД в процессе проектно-дифференцированного обучения в контексте с возрастнo-нормативной моделью развития учащихся, предполагающей уровневую дифференциацию требований к образовательным результатам обучающихся [10]. Для этого указывается разработка регулятивной ориентировочной основы действий в виде последовательных (алгоритмических) шагов; сочетание индивидуальной и групповой форм проектной деятельности учащихся.

Особую значимость приобретают работы, где не только отмечается роль индивидуализации и дифференциации, но и обосновано использование цифровых образовательных ресурсов при формировании регулятивных УУД.

Когда обучающиеся переходят в основную школу, у них уже имеется регуляторный опыт, который необходимо обогащать в двух основных направлениях: ценностно-мотивационном (связан с направленностью личности) и операционально-рефлексивном [11]. При этом реализация осознанной саморегуляции (от целеполагания до коррек-

ции достигнутых результатов) в процессе обучения алгебре возможна именно на уровне учебной темы, что отмечают Л. И. Боженкова и С. П. Беребердина [11]. Адаптивное обучение как раз нацелено на учет ценностно-мотивационного регуляторного опыта обучающихся, а выстраивание индивидуальных маршрутов в рамках одной учебной темы будет более логичным и целостным как для педагога, так и для ученика. При этом на каждом уроке должны предусматриваться регулятивные действия, отвечающие за целеполагание, планирование, оценку и т. д., а не только в начале и после освоения отдельной темы (модуля).

Особого внимания в рамках решаемой проблемы заслуживает исследование Е. Ю. Драчевой [2] о формировании регулятивных УУД на основе индивидуальных учебных планов учащихся старших классов. Установлено, что процесс проектирования и реализации индивидуальных учебных планов строится на выполнении действий, которые лежат в основе регулятивных УУД, таким образом, способствует развитию таких действий. Проектирование индивидуальных учебных планов в основной школе является более затруднительным, чем при профилировании в старших классах, но в своей основе предпринимаемые при этом действия соотносятся с работой по формированию индивидуальных учебных траекторий, осуществляемому в рамках адаптивного обучения.

Цифровизация образования предлагает дополнительные возможности для разработки и реализации индивидуальных треков, применения асинхронных и синхронных режимов работы, в частности, при использовании в учебном процессе моделей смешанного обучения [12], технологично сочетающихся с идеями и структурными подходами адаптивного обучения. Роль цифровых технологий, способствующих формированию регулятивных действий, в том числе и в условиях смешанного обучения, отмечается рядом авторов (Г. Н. Гиматдинова, Е. П. Круподерова, Н. В. Никитина, Л. В. Шкерина, Т. П. Фисенко и др.).

Обобщая результаты литературного обзора, отметим, что на данный момент накоплен определенный опыт в области адаптивной системы обучения, но он преимущественно апробирован в условиях высшего, дополнительно образования. Также имеются отдельные исследования, направленные на решение проблем формирования и развития регулятивных УУД, в частности, с использованием цифровых технологий при обучении математике, но при этом недостаточно изучены образовательные возможности адаптивного обучения математике в традиционной массовой школе на уровне основного образования, способствующие развитию регулятивных УУД.

### Результаты и обсуждение (Results and Discussion)

Конструкция урока в условиях реализации адаптивного обучения математике с целью обогащения регуляторного опыта обучающихся строится из основных блоков, комбинация которых позволяет обеспечить целостный образовательный процесс, направленный на достижение обозначенных результатов. В качестве таких блоков урока были выделены следующие:

- 1) совместная работа с учителем;

2) начальная диагностика и деление на разноуровневые группы;

3) индивидуальная или групповая деятельность обучающихся при последовательной консультационной поддержке педагога;

4) промежуточная самооценка;

5) самостоятельная работа группового характера с сопровождением (помощь педагога, других учащихся);

6) итоговая рефлексия.

Заметим, что в зависимости от типа урока, осваиваемой темы, отдельные из этих частей могут отсутствовать, также их последовательность может отличаться от приведенной, не противоречащей этапам урока открытия новых знаний. Так, например, при использовании модели «Перевернутый класс» смешанного обучения, когда с основными теоретическими сведениями обучающиеся познакомились в рамках домашней работы к занятию, а на уроке — закрепляют изученное, то второй конструктивный блок урока адаптивного обучения может предшествовать первому. Перед началом урока у учителя уже могут быть первичные диагностические сведения для возможного распределения школьников на группы по степени готовности к освоению нового и успешности обучения, что, как мы ранее отмечали, имеет прямую зависимость от уровня развития регулятивных УУД.

Выделенные блоки группируются в связанные части, составляющие около 10–15 мин. каждая на одном уроке, но могут быть более продолжительными, если предусматривается освоение темы на нескольких уроках. Данные блоки занятия в условиях адаптивного обучения имплицитно связаны с универсальными регулятивными учебными действиями, которые при обучении математике представлены умениями в двух основных направлениях: *самоорганизация* (целеполагание, планирование, прогнозирование затруднений) и *самоконтроль* (самопроверка процесса и результата выполнения задания, оценка соответствия результата поставленной цели и объяснение причин ее достижения или недостижения) [7, с. 9]. За самоорганизацию отвечают блоки верхней части, а самооценку — нижней части (рис.). В зависимости от результатов оценочной деятельности принимается решение о дальнейших действиях: выбрать другой уровень освоения темы, перейти на следующий этап работы или еще раз закрепить, осмыслить изучаемое, т. е. остаться на прежнем этапе своего уровня.

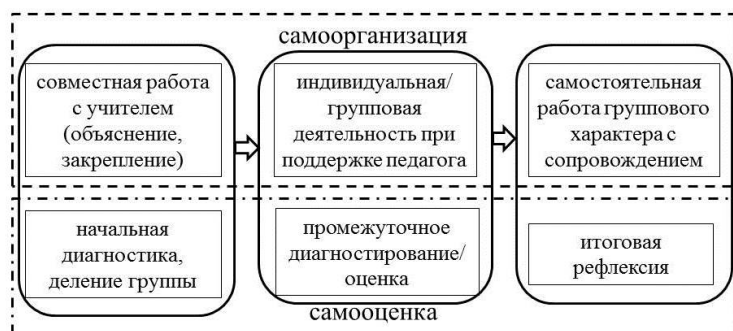


Схема конструктивных блоков урока адаптивного обучения и компонентов регулятивных УУД

Более подробно опишем содержательную часть каждого конструкционного блока урока адаптивного обучения математике.

*Совместная работа с учителем.* На данном этапе предполагается реализация целеполагания, которое уже может иметь разноуровневый характер. В этот период педагог сообщает новую информацию, систематизирует, обобщает изученное, а также описывает планируемые пути работы (хода урока или уроков при освоении новой темы). Для емкого представления информации удобно использовать презентации, в том числе с анимацией составления схем, алгоритмов действий, с таблицами, графиками.

После постановки проблематики урока, освещения основных теоретических сведений и первичных практических умений осуществляется *начальная диагностика* (мини-тесты, опросы, определение предпочтительного уровня освоения темы и т. д.) и *деление на группы*. Обучающимся предлагается выбрать одну из характеристик, соответствующих их учебной мотивации, предметной обученности, с ориентацией на три ведущие учебные индивидуальные особенности обучающихся: обученность («знаю и умею»), обучаемость («могу»), познавательная мотивация («хочу») [13]:

1) всё понятно, скорее всего, смогу самостоятельно продвинуться в освоении темы;

2) требуется дополнительная работа для более осознанного понимания; при поддержке смогу понять;

3) испытываю затруднения, не всё понятно, возможно, самостоятельно сразу не справлюсь.

Здесь деление на группы происходит самостоятельно, но под руководством учителя, при его направлении и коррекции. Деление может осуществляться и по результатам мини-опроса, мини-теста на понимание учебного материала (три вопроса, задания). В зависимости от количества правильных ответов, которые ученик сам отмечает, он соотносит себя с тем уровнем, на котором он в данный момент находится. Обучающиеся составляют свой или принимают план действий педагога. Представление диагностических вопросов, заданий может быть организовано на интерактивной панели (презентации), а также с использованием специальных программ для проведения открытых опросов, анкетирования, голосования, что позволит педагогу оперативно составить целостные представления о понимании новой темы и нацеленности на освоение нового.

*Индивидуальная или групповая деятельность обучающихся* по выполнению разноуровневых заданий при последовательной консультационной поддержке педагога. Каждая из групп получает свои задания (указывается минимальное обязательное количество), а педагог работает с группами последовательно, оказывая определенную поддержку. Обучающиеся каждой из групп работают самостоятельно, но могут внутри групп устраивать обсуждения, обмен мнениями, предположениями.

Первая группа получает одно-два задания, аналогичные разобранным с учителем,

если же они вызывают затруднение, то переходят во вторую группу, прогнозируя возможные трудности при дальнейшей работе. Следующие задания предусматривают выполнение обратных действий, большего их количества в зависимости от исходных операций, доказательств, разбора частных случаев, рассмотрения нескольких способов решения. При этом в учебнике или предлагаемом интерактивном задании можно найти ответ на возможное затруднение, а также прийти к его решению самостоятельно в результате эксперимента, исследования, для организации которых привлекаются специализированные программы.

Вторая группа получает большее количество базовых (обязательных) заданий, а также отличающихся формулировкой, дополнительными действиями, требующих работы с определением, обращение к ранее изученным понятиям. Обучающихся данной группы педагог консультирует в первую очередь, так как возможны коррективы состава групп, им может понадобиться пояснение на первоначальном этапе для дальнейшего продвижения, подтверждение правильности понимания.

Третья группа, как правило, менее мотивирована на освоение предмета и не готова самостоятельно выполнять требуемые математические действия, что может быть связано с недостаточным осмыслением предыдущих учебных тем, сложностью изучаемого учебного материала, а также с низкой самооценкой и несформированностью учебных умений. Для начальной ориентации в изучаемом материале им предлагается реализовать работу по заполнению пропусков, правильному распределению действий алгоритма, дополнению решения пояснениями (какое свойство, формулу применили), выполнить интерактивное задание с автоматической проверкой ответов и выписать результаты. Для данной группы обучающихся привлечение возможностей интерактивных панелей, специальных сервисов для создания интерактивных заданий, образовательных платформ носит компенсационный характер. Выполнившим подготовительные задания обучающимися предлагается на основе созданной базы выполнить решение обязательных заданий. К этой группе педагог обращается, закончив работу со второй группой. Он при необходимости поясняет особенности выполняемых действий, отвечает на вопросы, проверяет логику работы.

*Промежуточная диагностика* отвечает за формирование самооценки регуляторной деятельности для выбора следующего направления деятельности. Обучающимся предлагается выбрать один из соответствующих вариантов, характеризующих их учебную деятельность на уроке: 1) всё понимаю, готов помочь разобраться другим; 2) особых затруднений не возникло, готов решать более сложные

задания; 3) еще разбираюсь с этим учебным материалом, требуется дополнительное закрепление. В зависимости от ответа ученик переходит на другой уровень, продолжает разбор новых заданий на своем уровне, оказывать помощь другим. На этом этапе может использоваться парная взаимопроверка и самооценка правильности выполненных заданий, возможная коррекция первоначального плана действий, автоматизированное мини-тестирование.

При дальнейшем закреплении обучающиеся выполняют разноуровневые задания *самостоятельно на основе выделенных групп*, но при этом отдельные ученики могут оказывать сопровождающую помощь другим ребятам (межгрупповая консультация, обмен опытом и достижениями). Педагог проверяет выполняемые учениками действия, направляет их работу, поясняет, какие факты следует повторить, на какие обратить внимание в случае ошибочных рассуждений, выполняет индивидуальное консультирование. Для формирования регулятивных УУД при самостоятельной работе внутри групп дополнительно включаются задания на составление алгоритма решения, плана действий, на аргументацию выполняемых математических действий, корректировку выполненных решений с учетом новой информации. Обращение к цифровым технологиям на данном этапе позволяет экономно повторить изученное, найти новое решение, визуализировать информацию.

При *итоговой рефлексии* обучающиеся должны оценить не только уровень освоения учебного материала, но и степень своей самостоятельности при этом, насколько активно работали на занятии, а также наметить дальнейший план работы. Здесь обучающимся можно предложить заполнить лист самооценки (с ним они могут работать с начала занятия). В нём предусматривается отметка по каждому выполненному заданию: «+» — верно, всё понял; «+—» — решение с ошибками, но разобрался с причинами их возникновения; «—» — не справился, «?» — остались вопросы. Заполняются и шкалы активности и самостоятельности на уроке от 0 до 5.

Каждый из конструктивных блоков урока направлен не только на организацию выстраивания индивидуального образовательного маршрута, но и на выполнение саморегуляционных действий.

### **Заключение (Conclusion)**

Развитие регулятивных УУД является важной составляющей образовательного процесса. Конструирование урока в условиях адаптивного обучения математике в массовой школе на основе выделенных блоков позволяет приобщать обучающихся к самоорганизации и самооценке. Основные идеи данного процесса при определенной трансформации могут быть перенесены и на другие предметные области.

### **Библиографический список**

1. Золина М. А. Принцип индивидуализации обучения в школе: основные тренды московской практики // Современное педагогическое образование. 2018. № 6. С. 165–171.
2. Драчева Е. Ю. Индивидуальный учебный план как условие формирования регулятивных универсальных учебных действий в процессе профессионального самоопределения старшеклассников : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 2017. 24 с.
3. Дресвянникова А. А. Место и роль репетиторства в системе среднего общего образования // Вестник науки. 2023. № 5 (62), т. 3. С. 227–236.

4. Иванова И. С. Методика адаптивного обучения химии в вечерней школе : автореф. дис. ... канд. пед. наук. СПб., 2005. 19 с.
5. Словарь терминов // Сберуниверситет : [сайт]. URL: <https://sberuniversity.ru/edutech-club/lab/glossary/390/> (дата обращения: 20.10.2024).
6. Миронова Ю. Н. Преподавание дисциплины «Адаптивные информационные технологии» в условиях смешанного обучения // Мир науки. Педагогика и психология. 2024. Т. 12, № 1. URL: <https://mir-nauki.com/06pdmn124.html> (дата обращения: 20.10.2024).
7. Федеральная рабочая программа основного общего образования. Математика (базовый уровень для 5–9 классов общеобразовательных организаций). М., 2023. 106 с.
8. Перевощикова Е. Н. Специфика формирования универсальных учебных действий при обучении математике в основной школе // Интеграция образования. 2015. № 2 (79). С. 81–91. DOI: 10.15507/Inted.079.019.201502.081
9. Константинова А. С. Формирование универсальных учебных действий учащихся 5 классов на уроках математики в заданных педагогических условиях // Вестн. Краснояр. гос. пед. ун-та им. В. П. Астафьева. 2014. № 4 (30). С. 243–246.
10. Бармина В. Я. Формирование регулятивных универсальных учебных действий учащихся в процессе проектно-дифференцированного обучения в основной школе : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Самара, 2019. 25 с.
11. Боженкова Л. И., Беребердина С. П. Умения для обогащения регуляторного опыта учащихся в обучении алгебре // Актуальные проблемы обучения математике в школе и вузе : межвуз. сб. науч. тр. / под ред. М. В. Егуповой, Л. И. Боженковой. М. : Политоп, 2017. Вып. 26. С. 25–30.
12. Позднякова Е. В. Концептуальные идеи формирования универсальных учебных действий учащихся 5–9 классов при обучении математике в деятельностно-цифровой образовательной среде // Концепт. 2024. № 8. С. 139–154. DOI: 10.24412/2304-120X-2024-11132
13. Фисенко Т. П. Реализация идей индивидуализации и дифференциации в условиях смешанного обучения математике обучающихся основной школы // Нижегородское образование. 2022. № 5. С. 243–246.