

Демидова М.В.

**КРИТЕРИАЛЬНО-УРОВНЕВАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ
КЛЮЧЕВЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ**

Демидова Мария Васильевна, аспирант

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева», Красноярск, Россия

E-mail.: Marya.82@mail.ru,

тел.: 8(964)1195950

***Цель статьи** – анализ подходов разных авторов к отбору универсальных учебных действий, которые целесообразно формировать у обучающихся в процессе обучения математике; анализ подходов к определению критериев и уровней их сформированности.*

***Объектом** является процесс обучения математике обучающихся основной общеобразовательной школы.*

***Предмет:** методика формирования и оценивания ключевых универсальных учебных действий обучающихся основной общеобразовательной школы в процессе обучения математике.*

***Задачи:** сформулировать и обосновать авторскую позицию к определению термина «ключевые универсальные учебные действия», формируемые в процессе обучения математике, перечислены действия, входящие в их состав; в качестве примера представить критериально-уровневая модель формирования К.УУД «декодирование информации», состоящую из уровней: базового, повышенного, высокого; критериев: мотивационного, когнитивного, прагматического, рефлексивного и их индикаторов. Предложена многомерная пространственно-уровневая модель, наглядно иллюстрирующая динамику формирования К.УУД от класса к классу обучения.*

*Сформулирован **вывод**, повествующий, что обозначенный целевой компонент методики формирования К.УУД, представленный в данном формате, стал направляющим вектором для разработки остальных компонентов методики их формирования у обучающихся основной общеобразовательной школы при обучении математике.*

***Ключевые слова:** метапредметные результаты обучения, ключевые универсальные учебные действия, критериально-уровневая модель формирования К.УУД, пространственно-уровневая модель формирования К.УУД, критерии и индикаторы К.УУД, декодирование информации.*

***Для цитирования:** Демидова М.В. Критериально-уровневая модель формирования ключевых универсальных учебных действий в процессе обучения математике в основной школе // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2019. Вып. 1/40. С. 71-82. DOI: 10.24411/2078-1024-2019-11007*

Demidova M.V.

**CRITERIAL AND LEVEL MODEL OF KEY UNIVERSAL EDUCATIONAL
ACTIVITIES FORMATION IN THE PROCESS OF TEACHING MATHEMATICS IN A**

BASIC SCHOOL

Demidova Maria Vasilyevna, a post graduate student

FSBEI HE «Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafiev», Krasnoyarsk, Russia

E-mail: Marya.82@mail.ru,

tel.: 8 (964) 1195950

The goal of the article is to analyze the approaches of various authors to the selection of universal educational actions that are advisable to form in students in the process of teaching mathematics; analysis of approaches to definition of criteria and levels of their formation. The object of the research is the process of teaching mathematics to students of a basic secondary school. The subject: methods of forming and evaluating key universal educational activities of students of a basic secondary school in the process of teaching mathematics.

The objectives: to formulate and substantiate the author's position to the definition of the concept of "key universal learning activities", which are formed in the process of teaching mathematics; the actions included in their composition are listed; to present a criterion-level model of the formation of a C.UUD "information decoding", consisting of the following levels: basic, advanced, high; criteria: motivational, cognitive, praxeological, reflexive and their indicators. A multidimensional spatial-level model is proposed, which vividly illustrates the dynamics of the formation of C.UUD from class to class. The conclusion has been formulated telling that the designated target component of the C.UUD formation methodology presented in this format has become the guiding vector for the development of the remaining components of the methodology for their formation in students of a basic secondary school when teaching mathematics.

Key words: *meta subject results of learning, key universal learning activities, criterion-level model of K.UUD formation, spatial-level model of K.UUD formation, K.UUD criteria and indicators, information decoding.*

For citation: Demidova M.V. Criterial and level model of key universal educational activities formation in the process of teaching mathematics in a basic school // Vestnik Majkopskogo gosudarstvennogo tehnologičeskogo universiteta. 2019. Iss. 1/40. P. 71-82. (In Russ., English abstract). DOI: 10.24411/2078-1024-2019-11007

Изменения, происходящие в современном российском образовании, как условие решения стратегически важных задач государства, зафиксированы в различных нормативных документах, в том числе во ФГОС ООО, согласно которым важнейшими качествами личности становятся проявление инициативы, нахождение творческих и нестандартных решений, готовность выбрать профессиональный путь и обучаться в течение всей жизни. Данное изменение теоретико-методологических основ построения образовательного процесса отражает изменение и направления его целевых ориентиров: если раньше цели определялись как усвоение знаний, умений и навыков, то сегодня образование направлено на достижение обязательных метапредметных и предметных результатов в их единой совокупности, то есть на формирование универсальных учебных действий (УУД) у обучающихся.

ФГОС ООО предусмотрено формирование УУД обучающихся в течении всего обучения, и с каждым годом должны становиться более совершенными. В связи с этим необходима специальная система диагностики уровня сформированности универсальных учебных действий, в том числе и средствами математических дисциплин. Следовательно, необходимо чётко определить какие именно УУД подлежат формированию, а в последствии и диагностике в процессе обучения математике.

По мнению А.Г. Асмолова, из каждого вида универсальных учебных действий (личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных), необходимо выделить их базовый состав, «что позволит реализовать системный подход и дифференцировать те конкретные универсальные учебные действия, которые находятся в сенситивном периоде своего развития и являются ключевыми в определении умения учиться для основного общего образования» [1].

Проблема отбора ключевых (базовых, базисных, опорных) УУД является одной из центральных для обновления качества образования.

Л.В. Шкерина рассматривает проблему отбора базисного состава УУД через выделение состава «показателей критерия сформированности универсального учебного действия, предполагающего:

- соответствие общему требованию к классификации объектов – непересечение выделенных классов, т.е. конкретные действия, описывающие состав одной группы УУД не могут использоваться при описании другой группы УУД. Другими словами, составы показателей критериев сформированности для каждой группы УУД не должны повторяться;

- что перечень показателей критериев сформированности для каждой группы УУД должен достаточно полно представлять ее состав, соответствовать ее принятому пониманию в научной литературе;

- что количество показателей критериев сформированности в перечне должно быть оптимальным с позиций требований квалиметрии;

- что каждый показатель критерия сформированности УУД должен быть сформулирован грамотно и не допускать разночтений» [2, с. 28].

Опираясь на взаимосвязь метапредметных и предметных результатов обучения и опыт других авторов, нами были выделены универсальные учебные действия, которые приняты как ключевые (далее по тексту К.УУД), успешно формируемые при помощи предметной области «математика». 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, являющихся фундаментом для достижения предметных результатов по математике и обеспечивающих готовность обучающихся применять математические знания в других предметных областях» [3, с. 83].

Предлагаемый подход к структурно-содержательному моделированию К.УУД как целевому составляющему математической подготовки обучающихся основной школы создаёт методическую основу для формирования рассматриваемых УУД: нацеливает на разработку достаточно валидных средств формирования и оценивания уровня сформированности каждого из них, а также является многоплановым. Образовательный

результат обучающихся будет зависеть от многообразия видов и уровней сформированности УУД. В свою очередь, уровни сформированности универсальных учебных действий зависят от степени выраженности показателей критериев формирования. Вопросам определения уровней и критериев формирования УУД обучающихся в условиях ФГОС посвящены многочисленные исследования.

Большинством авторов выделяются три уровня сформированности УУД, критериальная база при этом имеет существенные отличия. Пак Д.И. выделяет высокий, средний и низкий уровни, критериями которых выступает успешность выполнения действий в системе: высокий уровень – успешен, средний уровень – испытывает затруднения, низкий уровень – обучающийся не может выполнить действие и не имеет навыков работы [5].

Романюк Д.А. и Суховиенко Е.А. выделяют следующие уровни сформированности УУД: «высокий (при получении обучающимся 0,8-1 балла), средний (0,6-0,8 баллов), низкий (0,4-0,6 баллов)» [6, с. 160]. Количество полученных обучающимся баллов, рассчитывается, как среднее арифметическое по каждому универсальному учебному действию, входящему в состав диагностического задания. При этом авторами выделяется набор из семи «специфичных УУД при обучении математике», т.е. проводится «операционализация» ФГОС ООО [6].

Алексеева Т.И. выделяет пять уровней сформированности УУД: низкий (обучающиеся выполняют простейшее), ниже среднего (обучающиеся реагируют, но не могут объяснить), средний (обучающиеся реагируют, опираясь на умения, объясняют), выше среднего (обучающиеся осознают, проявляют инициативу, задействуют опыт), высокий (обучающиеся глубоко осознают учебную проблему, самостоятельно осуществляют поиск её решения) [7].

Рябовой Н.В. и соавторами предложены следующие уровни и критерии: высокий – обучающийся самостоятельно выполняет все задания, допуская ошибку исправляет её тоже сам); средний – обучающийся допускает небольшое количество ошибок, нуждается в подсказках извне, ответы самостоятельны и обдуманны, отмечаются незначительные попытки ответить наугад); низкий – обучающийся «часто отвлекается и с трудом возвращается к работе, допускает большое количество ошибок, которые самостоятельно исправить не может, путается в незнакомых понятиях и быстро теряет интерес» [8, с. 113].

Учитывая задачи нашего исследования, уточним этимологию и значение слово «критерий». Данное слово заимствовано из греческого языка, этимология этого слова заключается в следующем: «kriterion – критерий, мерило, средство для суждений, убеждения, признак, по которому можно судить». «Критерий – это признак, на основании которого производится оценка, определение или классификация чего-либо» [9]. В качестве критериев формирования УУД выступают знания и умения, полученные в процессе обучения математическим дисциплинам, способность и готовность применять их в новой или нестандартной ситуации, в частности во время изучения других дисциплин, а также позитивное отношение и познавательный интерес.

В.Д. Шадриков под способностями понимает «индивидуально-психологические особенности, отличающие одного человека от другого и проявляющиеся в успешности

деятельности» [10]. Согласно Шкериной Л.В. «... деятельность выступает как обязательное условие формирования способностей, как процесс их образования», т.е. «... роль деятельности сводится к проявлению и развитию способностей» [11, с. 320]. Одним из параметров оценки результативности деятельности является готовность к её осуществлению. В психологии понятие «готовность» определяется как активно-действенное состояние личности, установка на определённое поведение, мобилизованность сил на выполнение задачи. Для готовности к действиям нужны знания, умения, настроенность и решимость совершить эти действия. Готовность к определённому виду предполагает мотивы и способности. Готовность к некоторому виду определяет её результативность. Поэтому диагностирование готовности к чему-либо – одна из важнейших задач успешной деятельности. Для диагностики уровня готовности обучающихся применять универсальные учебные действия в новых и незнакомых условиях, выделим три последовательных уровня формирования: базовый, повышенный, высокий, а также критерии их сформированности (мотивационный, когнитивный, праксиологический, рефлексивный). Значительную часть К.УУД занимают познавательные УУД, среди которых особое место принадлежит декодированию информации, как специфической составляющей этапа решения математических задач, поэтому в качестве примера представим критериально-уровневую модель формирования ключевого универсального учебного действия «Декодирование информации» в таблице 1.

Таблица 1 - Критериально-уровневая модель универсального учебного действия «декодирование информации»

Критерии	Уровни		
	Базовый	Повышенный	Высокий
Мотивационный	Интерес к исследовательской и познавательной деятельности не устойчивый. Познавательная деятельность, преимущественно, по принуждению учителя, возможно испытывая негативные эмоции.	Стабильный и эмоционально окрашенный интерес к исследовательской и познавательной деятельности, тщательному анализу объектов рамках одного учебного предмета, занятия или задания.	Устойчивый, позитивный и эмоционально окрашенный интерес к исследовательской и познавательной деятельности, тщательному анализу объектов; - к участию в операциях, входящих в состав действия «декодирование информации», к достижению высоких результатов. Обучающийся обращается к учителю за дополнительными сведениями, заданиями.

Когнитивный (знает)	- определение модели, виды моделей, приёмы структурирования компонентов объектов, приёмы преобразования в модель, включая способы описания плана по преобразованию только для хорошо отработанных объектов; - владеет репродуктивными способами обработки информации;	- некоторые приёмы анализа, способы преобразования моделей, виды операций по преобразованию в модель, алгоритмы и приёмы решения задач по знаково-символическим моделям; - приёмы формализации результатов работы, приёмы формулирования сжатого связанного речевого высказывания; назначение и функции некоторого прикладного компьютерного программного обеспечения.	- приёмы анализа с целью выделения необходимой информации и её структурирования; способы преобразования моделей, способы составления знаково-символических и математических моделей, способы классификации задач по разным основаниям, способы составления задач по знаково-символическим и математическим моделям, алгоритмов и приёмов решения задач; - приёмы формализации результатов работы, приёмы формулирования связанного речевого монологического высказывания; назначение и функции прикладного компьютерного программного обеспечения.
Праксиологический (умеет, способен и готов)	Копировать информацию, составленную в виде таблицы, схемы, текста, иногда с помощью ИКТ	Представить результаты работы в заданном формате, составить простой текст отчёта, в том числе с использованием ИКТ.	Представить результаты работы в наиболее удобном (наглядном) формате, составить развёрнутый текст отчёта, в том числе с использованием ИКТ.
Рефлексивный	Не адекватно оценивает уровень овладения действиями, базовыми видами понятий. Связь математических дисциплин с другими школьными	Адекватно оценивает уровень овладения действиями, применяет, преимущественно, базовые понятия. Анализирует практическую значимость,	Адекватно оценивает уровень овладения действиями, видами понятий. Стремится к расширению своих знаний о возможностях математических дисциплин для усвоения программного

	предметами видит через конкретные задания, включающие математические понятия или арифметические действия. Подвергает критике практическую значимость осваиваемых действий, затрудняется применять их в новых, изменённых условиях.	осваиваемых действий, может применять их в новых, незнакомых ситуациях, если явно требуется их применение. Анализирует и критически оценивает собственно сформулированные задания, цели, планы, алгоритмы, результаты и выводы, получаемые в процессе освоения действий.	материала по другим школьным предметам. Прогнозирует и анализирует практическую значимость осваиваемых действий, применяет их в новых, незнакомых ситуациях. Анализирует и критически оценивает собственно сформулированные задания, цели, планы, алгоритмы, результаты и выводы, получаемые в процессе освоения действий.
--	--	--	--

От класса к классу уровень владения К.УУД должен совершенствоваться, а объём умений увеличиваться. Основываясь на данном тезисе, базовый уровень предыдущего уровня будет, по умолчанию, являться повышенным для следующего класса обучения, а повышенный уровень соответственно – высоким. Пример уровневой модели К.УУД приведен на рисунке 1.

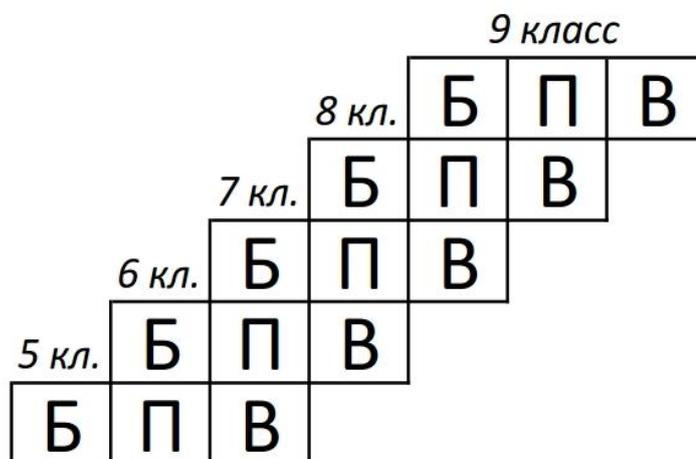


Рис. 1. Уровневая модель формирования ключевых универсальных учебных действий

Чтобы проиллюстрировать критерии сформированности К.УУД обучающихся основной общеобразовательной школы целесообразно базироваться на критериально-уровневой модели формирования УУД, представленной выше. Предлагаем пространственно-уровневую модель формирования К.УУД, расположенную в трёхмерной системе координат и наглядно иллюстрирующую динамику формирования К.УУД от класса к классу (рис. 2). Оси координат соответствуют объемам регулятивных, познавательных и коммуникативных К.УУД; классам основной ступени обучения в

общеобразовательной школе; возможным достигаемым уровням сформированности: базовому, повышенному и высокому.

Структура модели представляет собой совокупность прямоугольных параллелепипедов, один из которых расположен в начале координат и соответствует базовому уровню регулятивных К.УУД в 5 классе. Каждый, полученный малый прямоугольный параллелепипед, соответствует определенному уровню сформированности ключевых универсальных учебных действий одной из групп.

Цветовая гамма параллелепипедов соответствует следующим обозначениям: красным цветом выделен базовый, синим – повышенный, зелёным – высокий уровни.

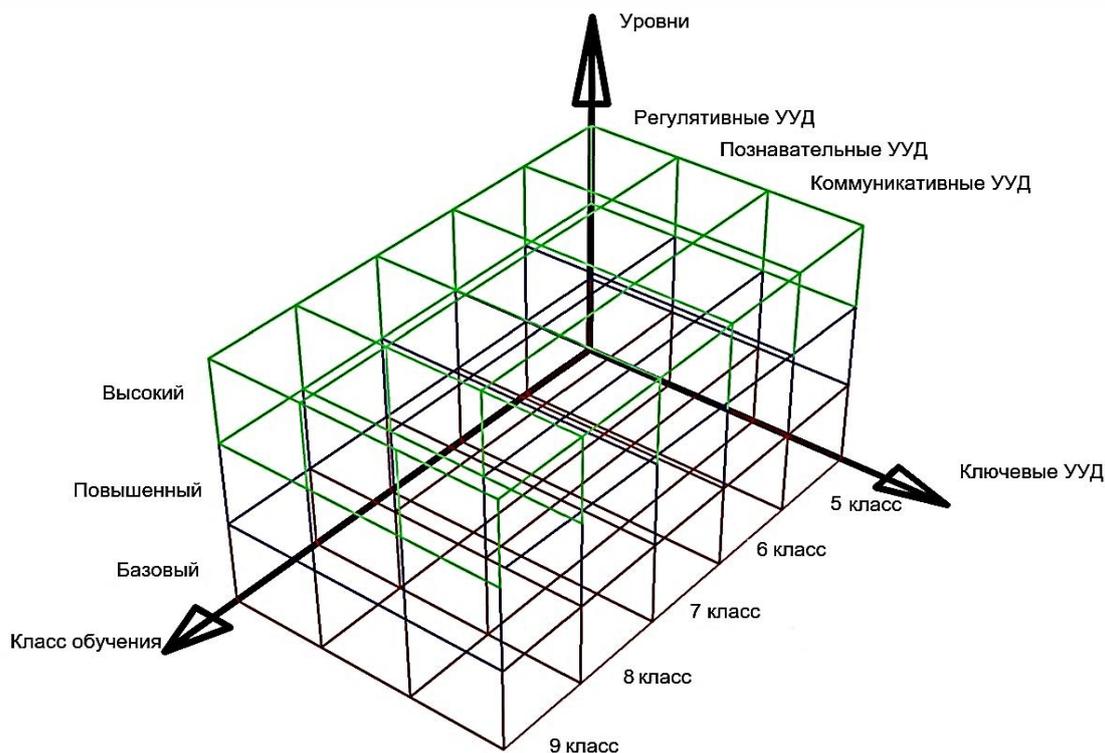


Рис. 2. *Пространственно-уровневая модель формирования ключевых универсальных учебных действий*

В связи с этим обогащение содержания математической подготовки обучающихся основной общеобразовательной школы необходимо произвести на основе принципов: целесообразности, предметной содержательности, комплексности, процессуальности (выполнение видов предметной деятельности).

Дидактический элемент, обогащающий содержание курса математики, представим кластером специальных учебных заданий, фундаментальной основой которого являются:

- базовые задачи, связанные с планируемыми результатами обучения математике, ориентированные на освоение программного содержания;
- междисциплинарные проектные задачи, решаемые математическими методами;
- междисциплинарные учебно-исследовательские задачи, решение которых происходит в процессе самоорганизации обучающихся.

Целевой компонент методики формирования К.УУД, представленный в данном формате, стал направляющим вектором для разработки остальных компонентов методики

формирования К.УУД обучающихся основной общеобразовательной школы при обучении математике.

Литература:

1. Асмолов А.Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Москва: Просвещение, 2011. 159 с.
2. Шкерина Л.В. Критериально-базисный подход к оцениванию универсальных учебных умений школьников при обучении математике // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. 2017. №2(40). С. 28-31.
3. Демидова М.В. Моделирование универсальных учебных действий в целевом компоненте обучения математике // Педагогический ИМИДЖ. 2017. №1. С. 83-89.
4. Демидова М.В. Модель формирования ключевых универсальных учебных действий обучающихся на уроках математики // Вестник Марийского государственного университета. 2018. Т. 12, №3. С. 26-33.
5. Пак Д.И. Анализ сформированности познавательных универсальных учебных действий у подростков // Исследовательский потенциал молодых ученых: взгляд в будущее: сборник материалов XIV региональной научно-практической конференции молодых учёных, аспирантов, магистрантов. Тула, 2018. С. 190-193.
6. Романюк Д.А., Суховиенко Е.А. Модель мониторинга универсальных учебных действий в процессе обучения математике // Мир науки, культуры, образования. 2018. №4(71). С. 160-164.
7. Алексеева Т.И. Тактика диагностирования и стратегии формирования познавательных универсальных учебных действия постановки и решения проблемы // Начальная школа. 2018. №9. С. 46-50.
8. Рябова Н.В., Демидова Е.А., Терлецкая О.В. Мониторинг уровня сформированности универсальных учебных действий младших школьников // Гуманитарные науки и образование. 2018. №3(35). С. 113-119.
9. Головин С.Ю. Словарь практического психолога. Минск: Харвест, 1998. 551 с.
10. Шадриков В.Д. Психология деятельности и способности человека. Москва: Логос, 1996. 320 с.
11. Шкерина Л.В. Измерение и оценивания уровня сформированности профессиональных компетенций студентов – будущих учителей математики. Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2014. 136 с.

Literature:

1. Asmolov A. G. Formation of universal educational actions in a secondary school: from action to thought. Moscow: Prosveshchenie, 2011. 159 p.
2. Shkerina L.V. Criterion and basic approach to the evaluation of universal educational skills of schoolchildren in teaching mathematics // Bulletin of Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafiev. 2017. №2 (40). P. 28-31.
3. Demidova M. V. Modeling universal educational actions in the target component of teaching mathematics // Pedagogical IMAGE. 2017. №1. P. 83-89.
4. Demidova M. V. Model of the formation of key universal educational actions of students in mathematics lessons // Bulletin of the Mari State University. 2018. №3. Volume 12. P.

26-33.

5. Pak D.I. Analysis of the formation of cognitive universal educational actions for adolescents // Research potential of young scientists: insight into the future: a collection of materials of the XIV Regional Scientific and Practical Conference of Young Scientists, Graduate Students, Undergraduates. Tula, 2018. P. 190-193.

6. Romanyuk D. A., Sukhovienko E. A. Model of monitoring universal learning actions in the process of teaching mathematics // World of science, culture, education. 2018. No 4(71). P. 160-164.

7. Alexeeva T. I. Diagnostic tactics and strategies for the formation of cognitive universal learning actions of posing and solving a problem // Primary School. 2018. №9. P. 46-50.

8. Ryabova N.V., Demidova, E.A., Terletskaya, O.V. Monitoring the level of formation of universal educational actions of younger students // Humanities and education. 2018. №3 (35). P. 113-119.

9. Golovin S. Yu. Dictionary of a practical psychologist. Minsk: Harvest, 1998. 551 p.

10. Shadrikov V.D. Psychology of activity and human abilities. Moscow: Logos, 1996. 320 p.

11. Shkerina L.V. The Method for Identifying and Evaluating the Level of Formation of Professional Competences of Students – Future Teachers of Mathematics. Krasnoyarsk: KSPU named after V.P. Astafiev, 2014. 136 p.