

Предметно-содержательный анализ результатов Всероссийской проверочной работы по математике в 9-х классах ОО Мурманской области

Впервые Всероссийские проверочные работы (ВПР) по математике в 9-х классах проводились по программе 8-го класса в целях осуществления мониторинга результатов перехода на ФГОС ООО.

Назначение ВПР по математике – оценить уровень общеобразовательной подготовки учащихся 9-х классов в соответствии с требованиями ФГОС ОО. ВПР позволяют осуществить диагностику достижения предметных и метапредметных результатов, в том числе уровня сформированности универсальных учебных действий (УУД) и овладения межпредметными понятиями. Результаты ВПР в совокупности с имеющейся в образовательной организации информацией, отражающей индивидуальные образовательные траектории обучающихся, могут быть использованы для оценки личностных результатов обучения.

Результаты ВПР могут быть использованы образовательными организациями для совершенствования методики преподавания математики в начальной школе, муниципальными и региональными органами исполнительной власти, осуществляющими государственное управление в сфере образования, для анализа текущего состояния муниципальных и региональных систем образования и формирования программ их развития.

Общая характеристика ВПР по предмету

Содержание и структура проверочной работы определяются на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897) с учётом Примерной основной образовательной программы основного общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического

объединения по общему образованию (протокол от 08.04.2015 № 1/15)) и содержания учебников, включённых в Федеральный перечень.

В рамках ВПР наряду с предметными результатами обучения учащихся 9-х классов оцениваются также метапредметные результаты, в том числе уровень сформированности универсальных учебных действий (УУД) и овладения межпредметными понятиями.

Предусмотрена оценка сформированности следующих УУД: личностные действия, регулятивные действия, общеучебные универсальные учебные действия, логические универсальные действия, коммуникативные действия.

Ключевыми особенностями ВПР являются: соответствие ФГОС; соответствие отечественным традициям преподавания учебных предметов; учет национально-культурной и языковой специфики многонационального российского общества; отбор для контроля наиболее значимых аспектов подготовки как с точки зрения использования результатов обучения в повседневной жизни, так и с точки зрения продолжения образования; использование ряда заданий из открытого банка Национальных исследований качества образования (НИКО); использование только заданий открытого типа.

Тексты заданий в вариантах ВПР в целом соответствуют формулировкам, принятым в учебниках, включенных в Федеральный перечень учебников, рекомендуемых Министерством образования и науки РФ к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего образования.

Работа содержит 19 заданий, из них заданий базового уровня сложности - 12, повышенного – 6, высокого – 1. В заданиях 1–3, 5, 7, 9–14 необходимо записать только ответ. В заданиях 4 и 8 нужно отметить точки на числовой прямой. В задании 6 требуется записать обоснованный ответ. В задании 16 требуется дать ответ в пункте 1 и схематично построить график в пункте 2. В заданиях 15, 17–19 требуется записать решение и ответ.

В задании 1 проверяется владение понятиями «отрицательное число», «обыкновенная дробь», «десятичная дробь», вычислительными навыками, в задании 2 - умение решать линейные, квадратные уравнения, а также системы уравнений, в задании 3 - умение решать задачи на части, в задании 4 - знание свойств целых чисел и правил арифметических действий. Задание 5 проверяет владение понятиями «функция», «график функции», «способы задания функции». Задание 6 направлено на проверку умения извлекать и анализировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках. В задании 7 проверяются умения читать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках и определять статистические характеристики данных, в задании 8 - умение сравнивать действительные числа, в задании 9 - умение выполнять преобразования буквенных дробно-рациональных выражений. Задание 10 направлено на проверку умения в простейших случаях оценивать вероятность события. Задание 11 проверяет умение решать текстовые задачи на проценты, в том числе задачи в несколько действий, задания 12–15 и 17 - умение оперировать свойствами геометрических фигур, а также знание геометрических фактов и умение применять их при решении практических задач, задании 16 - умения извлекать из текста необходимую информацию, представлять данные в виде диаграмм, графиков. Задание 18 направлено на проверку умения решать текстовые задачи на производительность, движение, задание 19 - на проверку логического мышления, умения проводить математические рассуждения.

Правильное решение каждого из заданий 1–5, 7, 9–14, 17 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ученик дал верный ответ: записал правильное число, правильную величину; изобразил правильный рисунок. Выполнение заданий 6, 8, 15, 16, 18, 19 оценивается от 0 до 2 баллов. В таблице 1 даны рекомендации по переводу первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале.

**Рекомендации по переводу первичных баллов в отметки по
пятибалльной шкале**

Таблица 1

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичные баллы	0–7	8–14	15–20	21–25

Всего заданий – **19**. Максимальный балл – **25**. Время выполнения проверочной работы – **90** минут.

**Общие результаты выполнения ВПР учащимися 9-х классов
Мурманской области в 2020 году (по программе 8 класса)**

В таблице 2 представлены общие результаты выполнения работ за последний двух годичный период проведения ВПР по математике в Мурманской области, так и в целом по России. В таблице 3 дано распределение первичных баллов на ВПР в 2020 году. В таблице 4 зафиксированы результаты выполнения заданий ВПР группами участников в 2020 году.

Динамика результатов выполнения ВПР по математике учащимися 9-х классов (по программе 8 класса) в 2020 г., учащимися 8-х классов в 2019 г.
в Мурманской области

Таблица 2

	Кол-во учащихся		Распределение по отметкам							
			«2»		«3»		«4»		«5»	
	2019 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.
Россия	830971	689772	8,8	19,24	40,4	57,98	35,2	20,93	15,6	1,85
Мурманская область	4531	3107	8,4	18,22	38,7	59,12	36,5	21,44	16,4	1,22

**Распределение первичных баллов на ВПР по математике в 8-х классах
в Мурманской области в 2020 году**

Таблица 3

Группы участников	Количество участников	Количество баллов												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Россия	689772	0,8	1,3	2	2,5	3	3,2	3,3	3,3	14,2	11	9,2	7,7	6,6
Мурманская область	3107	0,4	1,1	1,9	2,6	2,8	2,9	3,4	3,3	15,4	10,8	9,5	8,2	6,2
Группы участников	Количество участников	Количество баллов												
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Россия	689772	5,4	4,1	8,9	5,1	3	1,9	1,1	0,7	0,9	0,5	0,2	0,1	0
Мурманская область	3107	5	4,4	9,3	4,6	3,2	2	1,1	0,8	0,6	0,4	0,1	0,1	0

Результаты выполнения заданий ВПР по математике в 8-х классах
группами участников в Мурманской области в 2020 году

Таблица 4

№ задания	Количество участников	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Максимальный балл		1	1	1	1	1	2	1	2	1	
Россия	1090334	74,38	75,25	77,65	60,29	66,39	76,67	61,35	38,05	66,91	
Мурманская обл.	5824	75,39	77,73	76,68	64,84	69,35	76,89	58,91	38,75	70,35	
Ср.% вып. уч. гр.баллов 2	910	39,23	41,32	51,87	21,65	26,37	44,95	28,9	7,58	26,92	
Ср.% вып. уч. гр.баллов 3	2862	75,09	79,11	75,58	63,42	69,01	77,88	55,84	29,84	69,85	
Ср.% вып. уч. гр.баллов 4	1587	90,67	91,18	87,78	84,12	87,08	87,78	73,28	59,86	89,1	
Ср.% вып. уч. гр.баллов 5	465	95,91	94,62	94,19	92,26	95,05	96,13	87,53	82,58	94,41	
№ задания		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Максимальный балл		1	1	1	1	1	2	2	1	2	2
Россия	25,23	37,37	51,44	37,19	62,01	8,76	47,51	9,58	8,39	5,77	
Мурманская обл.	25,79	40,33	52,78	34,82	61,18	8,14	50,14	8,01	6,47	5,7	
Ср.% вып. уч. гр.баллов 2	3,74	6,26	18,41	6,71	31,63	0,44	21,91	0,18	0,18	1,41	
Ср.% вып. уч. гр.баллов 3	17,16	32,08	44,71	29,34	60,04	4,33	48,15	3,97	3,05	2,99	
Ср.% вып. уч. гр.баллов 4	40,14	62,7	75,17	70,72	87,39	22	77,1	22,67	17,27	13,59	
Ср.% вып. уч. гр.баллов 5	73,12	81,51	93,33	89,47	97,37	64,47	94,74	63,16	76,32	61,84	

Количество учащихся 9-х классов, участвующих в ВПР по математике в 2020 году в Мурманской области, уменьшилось по сравнению с 2019 годом на 1424, так же, как и по России – на 141199 учащихся.

Результаты выполнения ВПР по математике в 9-х классах по Мурманской области в 2020 году: уровень обученности – 81,9% и качество знаний – 22,7%, что ниже прошлогодних региональных показателей на 2,1% и 12,5% соответственно, так и по отношению к общероссийским текущего года – на 1,4% и 0,6% соответственно.

С 8-х классах продолжается изучение систематических курсов «Алгебра», «Геометрия», тем не менее, ВПР в 9 классе (по программе 8 класса)

проводилась по предмету «Математика», объединяющая предметное алгебраическое и геометрическое содержание.

Представленные результаты свидетельствуют о том, что учащиеся лучше справляются с заданиями на основе предметных знаний по следующим содержательным линиям: линия чисел (тождественные преобразования арифметических и алгебраических выражений), стохастическая линия, линия уравнений, неравенств, систем, требующих хорошей алгоритмической культуры, а также функциональная линия, предполагающая развитие умения использовать функционально-графические представления. Это обусловлено, скорее всего тем, что вычислительные навыки, качественно сформированные на уровне арифметики 5-го и 6-го класса и отработаны на уровне 7-го, 8-го классов, так же, как и типология, техника решения уравнений (уравнений с одной переменной, начиная с начальной школы) и методология функционального аппарата изучены, отработаны в 7-м, 8-м классах на достаточно высоком уровне.

Многие девятиклассники продемонстрировали низкий уровень сформированности умений анализировать, извлекать необходимую информацию, в том числе, и, вероятностную, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах, решать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат.

Анализ результатов выполнения учащимися 8-х классов заданий КИМ ВПР по математике в 2020 году в Мурманской области

Задания предложенных вариантов КИМ в 9-х классах (по программе 8 класса) минимально отличаются как содержательно, так и по уровням трудности.

Распределение средних первичных баллов в Мурманской области в 2020 году, так и по РФ в целом, смещено в сторону отметок «4» и «3». Доли первичных баллов в Мурманской области, определяющих отметки «2», «3»,

«4», «5» сопоставимы с результатами по РФ. В связи с этим необходимо усилить дифференцированный подход к обучению за счёт организации индивидуальных образовательных маршрутов, в том числе при работе с учащимися, имеющими высокий уровень математической подготовки. В частности, увеличить долю логических задач, задач по теории чисел, на смекалку и эрудицию, а также задач повышенного и высокого уровня сложности. Тот факт, что с 7-го класса отдельные ОО Мурманской области, так же как РФ, перешли на углублённое изучение математики, практически не сказался на результативности.

Результаты ВПР по математике в 8-х классах (по программе 7 класса) в Мурманской области в 2020 году: доля неудовлетворительных отметок ниже значений по РФ на 1,02 и выше прошлогоднего результата этих же учащихся в 7-х классах в 2,5 раза. На 14,4% по в сравнении с 2019 годом этих же учащихся в 7-х классах сократилось количество учащихся, получивших отличные результаты на ВПР как по Мурманской области, так и по РФ (в сравнении с общероссийскими показателями – ниже на 0,6%).

В таблице 5 представлены результаты выполнения ВПР по математике учащимися 9-х классов (по программе 7 класса) в 2020 г. и этими же учащимися 7-х классов в 2019 г. ВПР по математике в Мурманской области по умениям и видам деятельности.

Результаты выполнения учащимися 9-х классов (по программе 8 класса) в 2020 г. и этими же учащимися 7-х классов в 2019 г. ВПР по математике в Мурманской области по умениям и видам деятельности

Таблица 5

Умения, виды деятельности (в соответствии с ФГОС ООО)	Доля учащихся, справившихся с заданиями ВПР					
	7-е классы, 2019 г.			9-е классы, 2020 г.		
	№ задания	Мурманская область	Россия	№ задания	Мурманская область	Россия
Развитие представлений о числе и числовых системах от	1	6	8	1	6	6

<p>натуральных до действительных чисел.</p> <p>Оперировать на базовом уровне понятиями «обыкновенная дробь», «смешанное число», «десятичная дробь».</p> <p>Овладение символьным языком алгебры.</p> <p>Выполнять несложные преобразования выражений: раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые, использовать формулы сокращённого умножения.</p> <p>Сравнивать рациональные числа / знать геометрическую интерпретацию целых, рациональных чисел</p>	<p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p>	<p>9</p>		<p>4</p> <p>8</p> <p>9</p>	<p>2</p>	<p>0</p>
<p>Умение анализировать, извлекать необходимую информацию, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах.</p> <p>Оценивать результаты вычислений при решении практических задач / решать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат.</p> <p>Решать простые и сложные задачи разных типов, выбирать соответствующие уравнения или системы уравнений для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи</p>	<p>1</p> <p>0</p>	<p>3</p> <p>3</p>	<p>3</p> <p>9</p>	<p>1</p> <p>8</p>	<p>7</p>	<p>8</p>
<p>Овладение геометрическим языком, формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, использование геометрических понятий и теорем.</p> <p>Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур; извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде; применять для решения задач геометрические факты, в том числе предполагающих несколько шагов</p>	<p>1</p> <p>3</p> <p>1</p> <p>4</p>	<p>4</p> <p>9</p>	<p>5</p> <p>0</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>1</p> <p>4</p> <p>1</p> <p>5</p> <p>1</p> <p>7</p>	<p>3</p> <p>3</p>	<p>3</p> <p>4</p>

решения						
Умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках. Читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графики / извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений. Развитие умения использовать функционально графические представления для описания реальных зависимостей, иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам	3 7 1 5	7 2	7 4	6 7 1 6	6 2	6 2
Умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач их смежных дисциплин. Записывать числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерения. Решать задачи на покупки; находить процент от числа, число по проценту от него, процентное отношение двух чисел, процентное снижение или процентное повышение величины. Развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера	4 5 1 6	6 4	6 0	3 1 1	5 9	5 7
Умение анализировать, извлекать необходимую информацию. Решать несложные логические задачи, находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях	6	8 9	8 9	1 9	6	6
Овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические	8	6 0	5 9	5	6 9	6 4

представления. Строить график линейной функции						
Овладение приёмами решения уравнений, систем уравнений. Оперировать на базовом уровне понятиями «уравнение», «корень уравнения»; решать системы несложных линейных уравнений / решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным, с помощью тождественных преобразований	9	8 2	7 8	2	7 8	7 5
Формирование представлений о простейших вероятностных моделях	-	-	-	1 0	2 6	2 5

Представленная информация свидетельствует о том, что в 2020 году в 8-х классах (по программе 7 класса) по сравнению с 2019 годом в 7-х классах сократилась на 4-16 доля учащихся, справившихся с заданиями на выполнение арифметических действий с числами, числовыми выражениями и овладение приёмами выполнения тождественных преобразований выражений, на оценку количественных отношений, на умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера, на умение проводить логические обоснования, доказательства математических утверждений, решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности, на извлечение и интерпретацию диаграммной информации.

К сожалению, следует констатировать наметившуюся отрицательную динамику по категории «составлять математические модели заданной реальной ситуации»: спад примерно в 5 раз по сравнению со своими же результатами 7-го класса в 2019 году. Основная причина – учителями математики не уделено должного внимания отработке типологии и методологии решения типовых текстовых задач на движение по водной поверхности. Необходимо перераспределить часы, выделенные на изучение

программы в 9-м классе, в сторону изучения темы «Текстовые задачи», при этом сместить акценты на отработку умений перевода задачи на математический язык, выделяя, при этом типовые конструкции математических моделей, и использования алгебраического аппарата решения составленных уравнений, систем уравнений.

Анализ решаемости заданий по категориям познавательной деятельности показал, что наибольшую трудность для всех учащихся составляет категория «решать логические задачи» (снижение результативности по сравнению со своими же результатами в 7-м классе примерно в пять раз). Естественно, что уровень предлагаемого задачного материала усложняется. Тем не менее, учителю математики надо методически перестраиваться в решении этого вопроса за счёт включения дополнительных заданий в структуру урока и содержания изучаемых тем: занимательные задачи, практико-ориентированные задачи, в том числе и по логистике, по стратегии игр, шахматным комбинациям, рациональным приёмам вычисления и другие. Учить учеников на конкретных примерах мыслительным операциям анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, пользоваться оценкой и прикидкой, в том числе и основополагающим методам математики – дедукции и индукции, методам «от противного». Не сформированность логических операций, умений проводить доказательные рассуждения, безусловно, негативно отразится на дальнейших результатах решения задач высокого уровня сложности.

В таблице 6 зафиксирован уровень достижения планируемых результатов обучения учащимися 9-х классов (по программе 8 класса) на ВПР по математике в Мурманской области в 2020 г. по блокам ПООП.

Достижение планируемых результатов учащимися 9-х классов (по программе 8 класса) на ВПР по математике в Мурманской области в 2020 г. по блокам ПООП

Таблица 6

Умения, виды деятельности	Блоки ПООП ООО: выпускник	Доля учащихся,
---------------------------	---------------------------	----------------

(в соответствии с ФГОС)	научится / получит возможность научиться	справившихся с заданиями в 2020 г.	
		Мурманская область	Россия
1. Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел.	Оперировать на базовом уровне понятиями «обыкновенная дробь», «смешанное число», «десятичная дробь»	75,39	74,38
2. Овладение приёмами решения уравнений, систем уравнений	Оперировать на базовом уровне понятиями «уравнение», «корень уравнения»; решать линейные и квадратные уравнения / решать квадратные уравнения и уравнения, сводимые к ним с помощью тождественных преобразований	77,73	75,25
3. Развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для задач практического характера и задач из смежных дисциплин	Составлять числовые выражения при решении практических задач	76,68	77,65
4. Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел	Знать свойства чисел и арифметических действий	64,84	60,29
5. Овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления	Строить график линейной функции	69,35	66,39
6. Развитие умения применять изученные понятия, результаты, методы для задач практического характера и задач из смежных дисциплин, умения извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках	Читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика; использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств / извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений	76,89	76,67

7. Умения извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы данных с помощью подходящих статистических характеристик	Читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графики	58,91	61,35
8. Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел	Оценивать значение квадратного корня из положительного числа / знать геометрическую интерпретацию целых, рациональных, действительных чисел	38,75	38,05
9. Овладение символьным языком алгебры	Выполнять несложные преобразования дробно-линейных выражений, использовать формулы сокращённого умножения	70,35	66,91
10. Формирование представлений о простейших вероятностных моделях	Оценивать вероятность события в простейших случаях / оценивать вероятность реальных событий и явлений в различных ситуациях	25,79	25,23
11. Умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин	Решать задачи на покупки; находить процент от числа, число по проценту от него, процентное отношение двух чисел, процентное снижение или процентное повышение величины	40,33	37,37
12. Овладение геометрическим языком, формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, использование геометрических понятий и теорем	Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур, извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде, применять для решения задач геометрические факты	52,78	51,44
13. Овладение геометрическим языком, формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, использование геометрических понятий и теорем	Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур, применять для решения задач геометрические факты	34,82	37,19
14. Овладение геометрическим языком; формирование систематических знаний о плоских фигурах и их	Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур, приводить примеры и контрпримеры для подтверждения высказываний	61,18	62,01

свойствах, использование геометрических понятий и теорем			
15. Развитие умений моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенную модель с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры	Использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического содержания	8,14	8,76
16. Развитие умения использовать функционально графические представления для описания реальных зависимостей	Представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков / иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам	50,14	47,51
17. Овладение геометрическим языком, формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, использование геометрических понятий и теорем	Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур / применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения	8,01	9,58
18. Развитие умения применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера, умений моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры	Решать задачи разных типов (на производительность, движение) / решать простые и сложные задачи разных типов, выбирать соответствующие уравнения или системы уравнений для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи, выполнять оценку правдоподобия результатов	6,47	8,39
19. Развитие умений точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства	Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности	5,700	014 470\ \ ==== =5,70

Анализ представленных данных позволяет сделать следующие выводы:

1) Предметные результаты, метапредметные результаты, в том числе уровень сформированности универсальных учебных действий и овладения межпредметными понятиями, учащихся 9-х классов (по программе 8 класса) Мурманской области в основном соответствуют общероссийским.

2) Доля учащихся, не овладевших методами решения задач, требующих от учащихся сформированность умений анализировать, извлекать необходимую информацию, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах, извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, выполнять преобразования числовых выражений, овладевать приёмами выполнения тождественных преобразований выражений различных классов, в том числе, и буквенных, применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера, решать простые и сложные задачи разных типов, выбирать соответствующие выражения, или уравнения, для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи, сократилось на 4-27, а решать логические задачи – в разы. Отметим, что включение в КИМ ВПР 9-го класса впервые задания по содержательной линии программы 7-го-8-го классов, такой, как вероятностная линия, вызвало серьёзные затруднения у учащихся.

3) На уровне, близком к оптимальному (не менее 80%), усвоены следующие дидактические единицы содержания курса математики:

- оперирование на базовом уровне понятиями «обыкновенная дробь», «смешанное число», определение порядка действий и применение аппарата арифметики, в том числе законов и правил выполнения действий с ними (у 75% девятиклассников в 2020 году против 69% этих же учащихся в 7 классе в 2019 году отработана техника сложения, умножения, деления дробей);
- применение изученных понятий, таких как «отношения», «коэффициент пропорциональности», для нахождения значений реальных величин на уровне 77%, соответствующего общероссийскому показателю;

- овладение приёмами решения квадратных уравнений с помощью тождественных преобразований раскрытия скобок, приведения подобных слагаемых, представление уравнения в стандартном виде, оперирование на базовом уровне понятиями «уравнение», «корень уравнения» «дискриминант» (результаты по сравнению с результатами решения линейного уравнения в 2019 годом этими же семиклассниками практически не изменились: у двух третей участников ВПР сформировано умение применять алгоритм решения квадратного уравнения по формуле, осуществлять проверку найденных корней, возможно, использовать теорему, обратную теореме Виета);

- чтение, извлечение, интерпретация информации, представленной на диаграмме, отражающей характеристики явлений практической направленности, в частности, графическая зависимость между реальными процессами (77% участников верно определили количественную статистику и написали несколько предложений, в которых обосновали своё мнение по вопросу предположения обоснования предложенной ситуации);

- преобразование алгебраических выражений: выполнение несложных базовых тождественных преобразований целых и дробно-рациональных выражений на порядок действий, применение формулы сокращённого умножения, нахождение числового значения буквенного выражения при заданных обыкновенных дробях либо через упрощение, либо непосредственной подстановкой (на 70%, как и в среднем по России, учащиеся овладели символьным языком алгебры);

4) Допустимого уровня (от 51% до 79%) усвоение учебного материала достигнуто по следующим темам:

- «Описательная статистика»: чтение, извлечение, интерпретация информации, представленной в нескольких табличных и диаграммных формах (около 55% девятиклассников верно подставили и выполнили вычисления по заданной формуле, по описанию построили диаграмму, график предложенный контекст, но проблемными точками, скорее всего,

оказались установление связи между табличными характеристиками реальных процессов, наличие в условии объёмного текста, большого массива числовых данных, не форсированность умений смыслового чтения, использования прикидки).

- «Числовые неравенства»: доля учащихся, умеющих выстраивать логические цепочки между заданными в условии неравенствами по отмеченным на координатной прямой числам, а также геометрически их интерпретировать, указав удовлетворяющее, составляет 65% (вероятно, причина в недостаточно высокой результативности – не знание и/или не умение применять свойства числовых неравенств).

- «Линейная функция»: составление уравнения прямой по заданным точке и условию параллельности прямых (не знание определения линейной функции, способов её задания, зависимости угловых коэффициентов параллельных прямых третью часть учащихся поставили в затруднительное положение и, несомненно, это сформированное ключевое умение составления уравнения линии отразится на результативности изучения в дальнейшем других как алгебраических функций на уровне основного общего образования, так и трансцендентных функций на уровне среднего общего образования; рекомендация: разработать комплекс подобных типовых заданий и спланировать отработку навыка при изучении курса математики как сквозной темы).

- «Построения на клетчатой бумаге»: каждый второй учащийся правильно нашёл длину линейной величины по изображённой на клетчатой бумаге геометрической конфигурации, но основная трудность при выполнении задания, вероятно, кроется в не знании понятий «высота треугольника», «расстояние между точками» и т.п.; «Планиметрические факты»: доля участников ВПР Мурманской области, так и России, выбравших верные теоретические утверждения по планиметрии треугольника, четырёхугольников, окружности, прямой, составила 62 (тем не менее, учителям математики необходимо держать на постоянном контроле

вопрос факто логической подготовки учащихся на уровне геометрических понятий и теорем, практикуя отработку через математические диктанты, взаимо-опросы, зачёты).

5) Не сформированы на базовом уровне (менее 50%) следующие виды деятельности:

- вычисление угловых величин геометрических фигур: применение для решения задач геометрических фактов, в том числе предполагающих несколько шагов решения (92% учащихся 9-х классов не смогли верно извлечь информацию, представленную описательно и на рисунке, на чертеже, скорее всего, из-за отсутствия пространственного воображения моделируемой практико-ориентированной задачи, а также построить геометрическую конфигурацию по условию задачи и применить аппарат планиметрии, в том числе, окружности, четырёхугольников);

- решение задач практического характера»: уровень сформированности умений применять изученные понятия, методы, не достаточный для решения задач подобного класса (93% учащихся не владеют как методологией решения текстовых задач на движение, а именно методом математического моделирования реального сюжета, так и используемым алгебраическим инструментарием; к тому же, фрагментарность изучения темы не позволяет осознанному формированию соответствующих навыков; рекомендации: систематическое включение темы в учебный процесс при изучении нового предметного содержания, при межпредметном взаимодействии, а так же решении практико-ориентированных задач по формированию функциональной грамотности учащихся;

- сравнение чисел: доля учащихся, умеющих геометрически их интерпретировать, переводить числа из одной формы представления в другую форму записи, составляет, как и в России, 39% (вероятно, причина в низкой результативности – не сформированность умения сравнивать рациональные и иррациональные числа, точнее представлять целое число в

виде арифметического квадратного корня или примерно извлекать квадратный корень из двухзначного числа).

- нахождение вероятности случайного события классическим способом по формуле вероятного элементарного события, или методом перебора вариантов (только у каждого пятого сформированы соответствующие навыки);

- анализ, извлечение необходимой информации, решение сложных логических задач, нахождение пересечения, объединения подмножеств в предложенных ситуациях (только около 6% всех учащихся правильно построили логические цепочки умозаключений, что свидетельствует практически об отсутствии соответствующих навыков и предполагает смещения вектора подготовки в сторону решения нестандартных задач как с точки зрения расширения их тематического спектра, так и методологии решения, в том числе, и через внеурочную деятельность на занятиях математических кружков, факультативов).

б) Типичные ошибки и недочёты: вычислительные ошибки; несформированность умений выполнять устные и письменные действия с действительными числами; неумение проводить проверку правильности вычислений (с помощью обратного действия, прикидки и оценки результата действия); неумение переходить от словесной формы записи условия к аналитической и наоборот; нетвердое владение арифметическим и алгебраическим способами решения текстовых задач; недостаточное владение методом математического моделирования, в частности, неумение переформулировать условие, выбрать алгебраический аппарат решения задач, интерпретировать результат, применять различные формы самоконтроля.

7) Характеристика сформированности общих учебных умений, навыков и способов деятельности учащихся:

- познавательная деятельность: 54% учащихся 9-х классов в 2020 г. используют для познания окружающего мира различные методы, в том

числе, моделирование, выделяет значимые функциональные связи и отношения между частями целого, умеет сравнивать, сопоставлять, разделять процессы на этапы, исследуют несложные практические ситуации;

- информационно-коммуникативная деятельность: 57% девятиклассников в 2020 г. (61% семиклассников 2019 г., 63% шестиклассников 2018 г.) осознанно, бегло читают тексты заданий, проводят информационно-смысловой анализ текста, создают письменные высказывания, составляют план решения, подбирают аргументы, формулируют выводы, умеют перефразировать мысль (объяснять «иными словами»), выбирать и использовать выразительные средства языка и знаковых систем (текст, таблица, схема, и др.) в соответствии с коммуникативной задачей;

- рефлексивная деятельность: 62% учащихся 9-х классов самостоятельно организуют собственную учебную деятельность (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и др.), владеют навыками контроля своей деятельности, умением предвидеть возможные последствия своих действий, осуществляют поиск и устраняют причины возникших трудностей, оценивают свои учебные достижения.

По результатам оценки уровня общеобразовательной подготовки учащихся 8-х классов (по программе 7 класса) в соответствии с требованиями ФГОС ОО, учащихся можно распределить по трем уровням математической подготовки:

I уровень (высокий) – 1,2% (Россия – 1,9%) учащихся могут осмыслить, обобщить и использовать информацию, полученную ими на основе исследования и моделирования сложных проблемных ситуаций, могут связывать и использовать информацию из разных источников, представленную в различной форме, свободно преобразовывать и переходить от одной формы к другой, владеют математическими символами, операциями и зависимостями; эти учащиеся обладают продвинутым математическим мышлением и умением проводить рассуждения.

II уровень (средний) – 80, 6% (Россия – 78,9%) учащихся способны эффективно работать с четко определенными (детальными) моделями не сложных конкретных ситуаций, но не всегда могут выбрать и интегрировать информацию, представленную в различной форме, включая математические символы, и связывать ее напрямую с различными аспектами предложенных реальных ситуаций, не достаточно сформированы базовые предметные компетенции.

III уровень (низкий) – 18,2% (Россия – 19,2%) учащихся не способны ответить на вопросы в знакомых контекстах, не умеют выполнить стандартные процедуры в соответствии с прямыми указаниями в четко определенных ситуациях, у них не сформированы вычислительные навыки, базовые навыки по функциональной линии, линии уравнений, стохастической линии, не развито пространственное и логическое воображение.

Перечень элементов содержания, умений и видов деятельности, усвоение которых учащимися в целом можно считать достаточным

- оперирование на базовом уровне понятиями «обыкновенная дробь», «смешанное число», определение порядка действий и применение аппарата арифметики, в том числе, правил выполнения действий с ними;
- анализ, извлечение необходимой информации для решения несложных контекстных задач, нахождение пересечения, объединения, подмножество в простейших ситуациях;
- решение квадратных уравнений по формуле;
- тождественные преобразования алгебраических дробно-рациональных выражений;
- использование свойств неравенств для геометрической интерпретации на координатной прямой;
- нахождение градусных и линейных величин в базовых геометрических конструкциях, в том числе, и на клетчатой бумаге;
- извлечение и интерпретация информации, представленной в разных

формах, отражающих свойства и характеристики реальных процессов и явлений, а также использовать функционально-графические представления для описания реальных зависимостей.

Перечень элементов содержания, умений и видов деятельности, усвоение которых учащимися в целом нельзя считать достаточным:

- анализ, извлечение необходимой информации, пользование оценкой и прикидкой при решении задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых требуется точный вычислительный расчёт;
- извлечение информации о геометрических фигурах, представленных неявном виде; применение для решения задач геометрических фактов, предполагающих несколько шагов решения;
- сравнение рациональных и иррациональных чисел, их изображение на координатной прямой точками;
- математическое моделирование при решении задач на движение.

Рекомендации

А) Учителям математики:

1. Проанализировать рабочие программы по математике и по необходимости перераспределить часы на изучение проблемных тем, усилить практическую составляющую курса математики.

2. При осуществлении контрольно-оценочной деятельности систематически использовать критериальную основу, модели заданий, апробированных в рамках ВПР по математике, ориентироваться на комплекс проверяемых умений и видов деятельности, зафиксированных в кодификаторе элементов содержания.

3. Использовать для организации текущего и итогового повторения курса математики учебно-тренировочные материалы, размещённые на сайтах ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» (www.fipi.ru);

ГАОУ ВО «Московский институт открытого образования» (<http://mioo.ru>), в том числе, открытый банк задач НИКО для создания индивидуальных образовательных маршрутов учащихся.

4. При организации повторения алгебраической линии школьного курса математики запланировать уроки рефлексии по темам «Тождественные преобразования алгебраических выражений» и «Типология и методология решения текстовых задач»; «Планиметрия треугольников»

5. Для отработки типологии и методологии решения задач включить в учебный процесс следующие типы уроков: урок одной задачи, урок одного метода.

6. Практиковать тренинги по отработке техники преобразований, построений, измерений и вычислений, в том числе, с использованием электронных образовательных ресурсов.

7. Включить в учебный процесс по математике задания на формирование умения оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения.

8. Увеличить долю логических задач, в том числе, по теории чисел, заданий, требующих проведение доказательных рассуждений, комплексных заданий, заданий комбинированного характера, а также с нестандартными формулировками, дополнительными условиями, на использование нескольких приёмов при решении и отборе решений; «сюжетных» задач; задач на отработку базовых конструкций и включения их в систему более сложных заданий; контекстных задач.

9. Скорректировать методику отработки навыков решения практико-ориентированных задач, изменив вектор в направлении увеличения доли заданий на чтение, анализ и интерпретацию схем, чертежей, моделей, а также включения в учебный процесс заданий по формированию функциональной грамотности, в том числе и математической грамотности

10. Для организации дистанционного учебного взаимодействия на предмет повторения и отработки теоретического материала, опорных базовых

конструкций, организации тренингов целесообразно использовать облачные сервисы: Яндекс. Диск <https://anokalintik.ru/chto-takoe-oblako-v-internete.html> и Google Drive [Google Drive](#). Для разработки индивидуальных образовательных маршрутов для обучения учащихся в дистанционном режиме эффективны следующие онлайн-ресурсы: Российская электронная школа (РЭШ) <https://resh.edu.ru/>, цифровой образовательный ресурс для школ <https://www.yaklass.ru/>, <https://media.prosv.ru/>, образовательная платформа <https://rosuchebnik.ru/>, библиотека видео уроков по школьной программе <https://interneturok.ru/>.

б) Директорам общеобразовательных организаций:

1. Провести поэлементный анализ выполнения учащимися ВПР по математике и определить направления организации контроля и методической помощи учителю для решения выявленных проблем.

2. Запланировать в рамках внутришкольного контроля оценку образовательных достижений учащихся по проблемным темам (в том числе и через административные контрольные работы), а также оценку качества применения методик формирования у учащихся вычислительных навыков, организации проблемного обучения на уроках изучения нового материала, организации индивидуальных образовательных траекторий обучения.

*Н.А.Малахова, старший преподаватель
факультета общего образования
ГАУДПО МО «Институт развития образования»*