



АНАЛИТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по результатам выполнения ВПР по математике
в 7-8 классах (базовый и углубленный уровни):
Алтайский край, 2023 г.



**МИНИСТЕРСТВО
ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
АЛТАЙСКОГО КРАЯ**



**АЛТАЙСКИЙ
ИНСТИТУТ
РАЗВИТИЯ
ОБРАЗОВАНИЯ**
имени А.М. Топорова

**АНАЛИТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по результатам выполнения ВПР по
математике в 7-8 классах (базовый и
углубленный уровни): Алтайский край,
2023 г.**

Барнаул, 2023 г.

УДК 373.51
ББК 74.262.21
А 640

Министерство образования и науки Алтайского края
КАУ ДПО «Алтайский институт развития образования
имени Адриана Митрофановича Топорова»
Кафедра математического образования, информатики и ИКТ

Рецензент:

Райских Т.Н., заместитель директора по научной и инновационной работе
КАУ ДПО АИРО имени А.М. Топорова, канд. пед. наук, доцент

**Аналитико-методические материалы по результатам выполнения ВПР
по математике в 7-8 классах (базовый и углубленный уровни):
Алтайский край, 2023 г. / М.А. Гончарова, Е.Н. Даниленко,
Н.В. Решетникова. – Барнаул: КАУ ДПО «АИРО имени
А.М. Топорова», 2023 г. – 85 с.**

Пособие состоит из трёх частей. В первых двух частях представлен анализ результатов ВПР по математике учащихся Алтайского края, обучающихся в 7 и 8 классах на базовом и профильном уровнях, включая затруднения школьников. В третьей части издания приведены методические рекомендации по совершенствованию математической подготовки учащихся 7-8 классов. Издание адресовано учителям математики, руководителям методических объединений по математике разного уровня, методистам, специалистам методических служб Алтайского края.

© КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова», 2023

© Гончарова М.А., Даниленко Е.Н., Решетникова Н.В.

Оглавление

Часть 1. Математика база, 7-8	5
Раздел 1. Анализ результатов Всероссийской проверочной работы по математике в 7 классе в 2023 г.	7
Раздел 2. Анализ результатов Всероссийской проверочной работы по математике в 8 классах в 2023 г.	25
Часть 2. Математика профиль, 7-8	47
Раздел 1. Анализ результатов Всероссийской проверочной работы по математике профильного уровня в 7 классах в 2023 г.	49
Раздел 2. Анализ результатов Всероссийской проверочной работы по математике профильного уровня в 8 классах в 2023 г.	63
Часть 3. Рекомендации по совершенствованию математической подготовки учащихся 7-8 классов в Алтайском крае	79

Часть 1. Математика база, 7-8

Всероссийские проверочные работы (ВПР) проводятся с учетом национально-культурной и языковой специфики многонационального российского общества в целях осуществления мониторинга результатов перехода на ФГОС и направлены на выявление уровня подготовки школьников.

Назначение ВПР по математике в 7, 8 классах – оценить качество общеобразовательной подготовки обучавшихся семиклассников и восьмиклассников в 2022-2023 учебном году в соответствии с требованиями ФГОС.

ВПР позволяют осуществить диагностику достижения предметных и метапредметных результатов, в том числе, уровня сформированности универсальных учебных действий (УУД) и овладения межпредметными понятиями.

Результаты ВПР могут использоваться образовательными организациями для совершенствования методики преподавания математики в основной 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.

При этом не предусмотрено использование результатов ВПР для оценки деятельности образовательных организаций, учителей, муниципальных и региональных органов исполнительной власти, осуществляющих государственное управление в сфере образования.

В мониторинге качества российского образования в форме ВПР по математике в 2022-2023 учебном году приняли участие:

- по программе 7 класса (базовый уровень) – 22268 обучающихся из Алтайского края;
- по программе 8 класса (базовый уровень) – 21844 обучающихся из Алтайского края.

При проведении анализа использовались статистические данные, предоставленные КГБУО» Алтайский краевой информационно-аналитический центр».

Документы, определяющие проведение и содержание ВПР

Содержание и структура проверочной работы определяются на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 №1897) с учетом Примерной основной образовательной программы основного общего

образования (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 08.04.2015 №1/15 (в редакции протокола №1/20 от 04.02.2020)) и содержания учебников, включенных в Федеральный перечень.

Проведение Всероссийских проверочных работ осуществлялось на основании приказов:

- Приказ Рособрнадзора от 23.12.2022 №1282 «О проведении Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки мониторинга качества подготовки обучающихся общеобразовательных организаций в форме всероссийских проверочных работ в 2023 году»,
- Приказ Министерства образования и науки Алтайского края от 08.02.2023 №110» О проведении мониторинга качества подготовки обучающихся образовательных организаций Алтайского края в форме всероссийских проверочных работ в 2023 году».

Раздел 1. Анализ результатов Всероссийской проверочной работы по математике в 7 классе в 2023 г.

В мониторинге качества российского образования в форме ВПР по математике (базовый уровень) в 2023 году приняли участие 22268 обучающихся 7 классов из Алтайского края.

Структура и содержание ВПР по математике для 7 класса

Всероссийские проверочные работы основаны на системно-деятельностном, компетентностном и уровневом подходах.

Тексты заданий в вариантах ВПР, в целом, соответствуют формулировкам, принятым в учебниках, включенных в Федеральный перечень учебников, рекомендуемых Минпросвещением России к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего образования (приказ Минпросвещения России от 20 мая 2020 г. №254).

ВПР по математике для 7 класса состоит из 16 заданий.

В заданиях 1–9, 11 и 13 необходимо записать только ответ.

В задании 12 нужно отметить точки на числовой прямой.

В задании 15 требуется схематично построить график функции.

В заданиях 10, 14, 16 требуется записать решение и ответ.

Содержание, проверяемые умения и виды деятельности¹

(примеры заданий приведены из варианта №1 2023 г. в Алтайском крае)

Задание 1. Найдите значение выражения $\frac{8}{3} \cdot \frac{11}{5} - \frac{13}{15}$

Задание 2. Найдите значение выражения $3,9 + 2,24 : 1,6$.

В заданиях 1, 2 проверяется умение оперировать на базовом уровне понятиями «обыкновенная дробь», «десятичная дробь».

Задание 3. В таблице показаны характеристики некоторых моделей телефонов.

Характеристика	Модель телефона						
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7
Цена, руб.	11 200	13 500	12 100	32 200	13 700	13 800	12 600
Наличие системы бесконтактной оплаты	да	нет	нет	да	да	да	нет

¹Описание контрольных измерительных материалов для проведения в 2023 году проверочной работы по математике. 7 класс (Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации).

Диагональ экрана, дюймы	6,0	6,3	6,0	5,8	5,8	6,2	6,3
Оперативная память, ГБ	3	4	4	4	4	3	4

Елизавета выбирает себе телефон не дороже 13 000 рублей. Телефон какой модели из предложенных ей следует купить, чтобы с помощью телефона можно было оплачивать покупки?

В задании 3 проверяется умение извлекать информацию, представленную в таблицах.

Задание 4. Самолёт летит со скоростью 630 км/ч. Сколько метров он преодолевает за одну секунду?

В задании 4 проверяется владение основными единицами измерения времени, скорости.

Задание 5. Светлана заплатила за покупки в магазине 1250 рублей, причём на продукты она потратила 70% всей суммы. Сколько рублей она потратила на продукты?

Заданием 5 проверяется умение решать текстовые задачи на проценты.

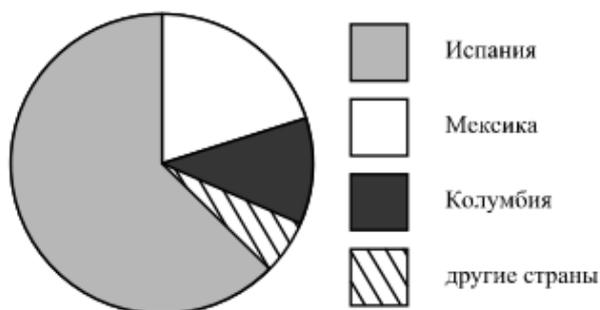
Задание 6. При взвешивании животных на ферме выяснилось, что корова тяжелее лошади, свинья легче коровы, а осёл легче лошади.

Выберите верные утверждения и запишите в ответе их номера.

- 1) Осёл тяжелее коровы.
- 2) Корова самая тяжёлая из всех этих животных.
- 3) Свинья тяжелее коровы.
- 4) Осёл легче коровы.

Задание 6 направлено на проверку умений решать несложные логические задачи.

Задание 7. На диаграмме представлено распределение количества зарегистрированных пользователей некоторого сайта по странам мира. Всего на сайте зарегистрировано 400 тысяч пользователей.



Определите по диаграмме, сколько примерно жителей Испании зарегистрировано на этом сайте.

В задании 7 проверяются умения извлекать информацию, представленную на диаграммах, а также выполнять оценки, прикидки.

Задание 8. Дана функция $y = -\frac{3}{2}x + 16$. Найдите значение x , при котором значение функции равно -2 .

В задании 8 проверяется владение понятиями «функция», «график функции», «способы задания функции».

Задание 9. Решите уравнение $6 = 8 - 5(7x - 1)$.

В задании 9 проверяется умение решать линейные уравнения.

Задание 10. Игорь работает в службе доставки интернет-магазина. Для упаковки коробок используется скотч. Он упаковал 400 маленьких коробок и израсходовал три рулона скотча полностью, а от четвёртого осталась ровно треть, при этом на каждую коробку расходовалось по 55 см скотча. Ему нужно заклеить скотчем 350 одинаковых коробок, на каждую нужно по 70 см скотча. Хватит ли четырёх целых таких рулонов скотча?

Запишите решение и ответ.

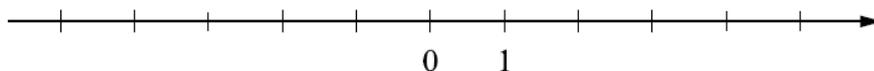
Задание 10 направлено на проверку умения извлекать из текста необходимую информацию, делать оценки, прикидки при практических расчётах.

Задание 11. Найдите значение выражения $(3 - a)(3 + a) - a(8 - a)$ при $a = -\frac{5}{8}$.

В задании 11 проверяется умение выполнять преобразования буквенных выражений с использованием формул сокращённого умножения.

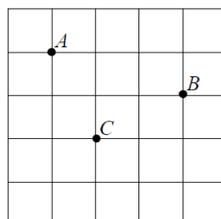
Задание 12. Отметьте и подпишите на координатной прямой точки $A\left(-\frac{2}{11}\right)$, $B(-0,29)$ и $C(4,08)$.

Ответ:



В задании 12 проверяется умение сравнивать десятичные и обыкновенные дроби.

Задание 13. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 отмечены точки A , B и C . Найдите градусную меру угла ABC .



Задание 14. В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C проведена высота CD . Найдите величину угла B , если $DA = 12$, а $AC = 24$. Ответ дайте в градусах.

Запишите решение и ответ.

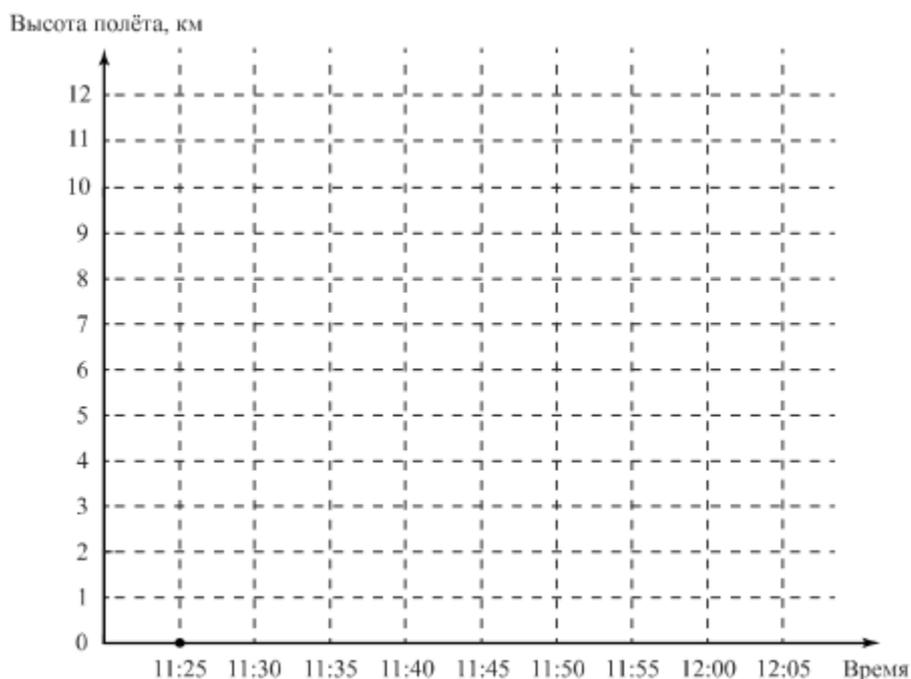
Задания 13 и 14 проверяют умение оперировать свойствами геометрических фигур, применять геометрические факты для решения задач.

Задание 15. Прочитайте текст.

В 11:25 по местному времени самолёт, выполняющий рейс Томск – Москва, подрулил к взлётной полосе и остановился. Пилот включил двигатели на полную мощность, начался разгон. Самолёт оторвался от земли ровно в 11:30 по местному времени. Самолёт начал набирать высоту и через 5 минут оказался на высоте 3000 м, а ещё через 5 минут — на высоте 5000 м. За следующие 5 минут самолёт набрал ещё 1000 м, в течение следующих 10 минут он продолжал лететь на одной высоте. Но затем самолёт ещё немного увеличил высоту полёта, и в 12:05 на информационном табло в салоне пассажиры увидели, что находятся на высоте 7 000 м.

По описанию постройте схематично график зависимости высоты полёта от времени суток — с 11:25 до 12:05 по местному времени. Соседние точки соедините отрезками. Точка, показывающая положение самолёта в 11:25, уже отмечена на рисунке.

Ответ:



В задании 15 проверяется умение представлять данные в виде графиков.

Задание 16. Расстояние между пунктами А и В равно 145 км. Из пункта А в пункт В выехал легковой автомобиль. Одновременно с ним из пункта В в пункт А выехал грузовой автомобиль, скорость которого на 25

км/ч меньше скорости легкового. Через час после начала движения они встретились. Через сколько минут после встречи грузовой автомобиль прибыл в пункт А?

Запишите решение и ответ.

Задание 16 направлено на проверку умения решать текстовые задачи на движение.

Основные результаты всероссийской проверочной работы

Система оценивания выполнения работы

Максимальный балл за выполнение всей работы – 19.

Правильное решение каждого из заданий 1–11, 13, 15 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ученик дал верный ответ: записал правильное число, правильную величину; изобразил правильный рисунок.

Выполнение заданий 12, 14, 16 оценивается от 0 до 2 баллов.

В таблице 1 отражены рекомендации по переводу первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале.

Таблица 1

Рекомендации по переводу первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале для ВПР по математике по программе 7 класса в 2023 г.

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичные баллы	0–6	7–11	12–15	16–19

На рисунке 1 на основе статистических данных результатов выполнения ВПР по математике (базовый уровень) по программе 7 класса в 2023 г. представлена диаграмма распределения участников ВПР по полученным отметкам в Алтайском крае и России.

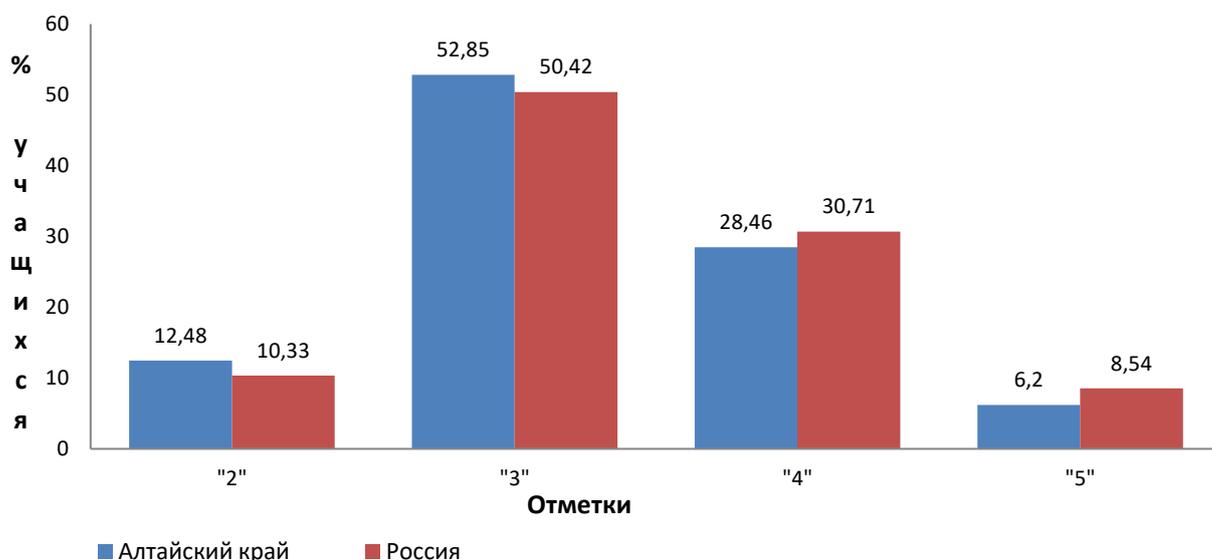


Рис. 1. Распределение участников ВПР-2023 по математике (7 класс) в Алтайском крае и России

Анализ диаграммы на рис. 1 приводит к выводу о том, что неудовлетворительных отметок и троек в Алтайском крае больше соответствующего показателя по России на 2 с небольшим процента. При этом процент четвёрок и пятёрок ниже также примерно на 2 с небольшим процента по сравнению со всей выборкой по стране. В целом, следует отметить, что успешность выполнения (наличие положительных отметок) ВПР-7 по математике в регионе ниже, чем по России примерно на 2% (табл. 2).

Таблица 2

Результаты ВПР-7 по математике (базовый уровень) в 2023г. в Алтайском крае и в РФ

Характеристики для сравнения	Алтайский край 2023	РФ 2023
Успешность выполнения работы, % учащихся	87,52	89,67
Качество математических знаний ² , % учащихся	34,66	39,25

Показатель качества знаний в Алтайском крае для семиклассников, отраженный в таблице 2, также меньше аналогичного показателя по России на 4,59%.

На рисунке 2 на основе статистических данных результатов выполнения ВПР по математике 7 классов в 2023 г. представлена диаграмма распределения участников ВПР по полученным отметкам в Алтайском крае в сравнении с результатами 2021 г. и 2022 г (осень).

²В представленной АКИАЦ информации качество знаний – это сумма процентов учащихся, получивших «4» и «5».

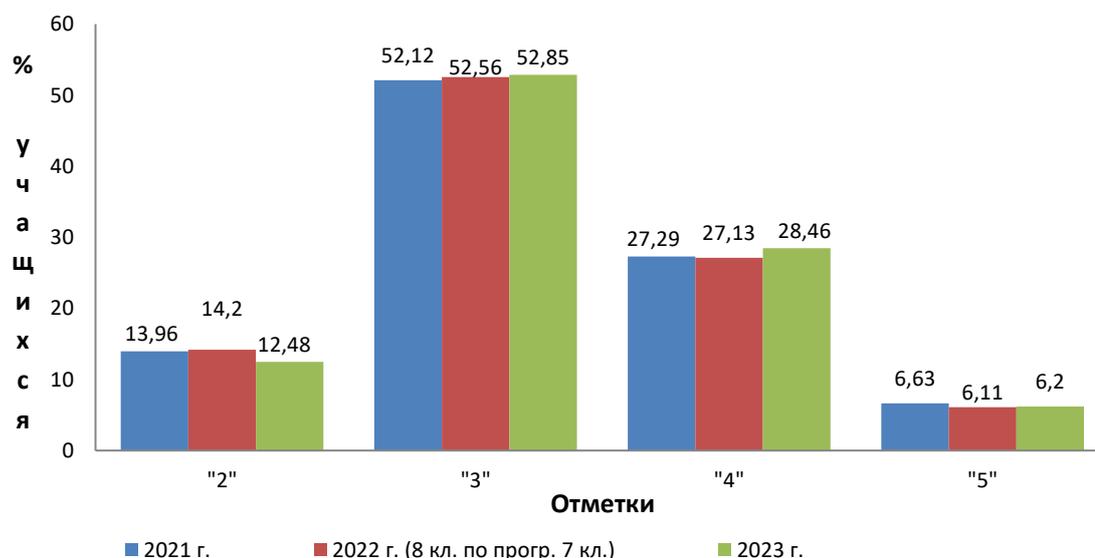


Рис. 2. Диаграмма распределения участников ВПР по математике (7 классы, 8 классы по программе 7 класса) в % по полученным отметкам за 2021, 2022, 2023 гг. (Алтайский край)

Опираясь на данные диаграммы (рис. 2), можно сделать вывод о том, что неудовлетворительных отметок в Алтайском крае в 2023 г. стало меньше в сравнении с предыдущими годами, а остальных отметок стало незначительно больше. Рисунок 2 даёт нам наглядное представление о том, что процентное распределение отметок в Алтайском крае в 7 классах в 2023 г. осталось примерно на том же уровне, что и в предыдущие два года. При этом общая успешность выполнения работы по математике (базовый уровень) по программе 7 класса в регионе по сравнению с 2021 г. и 2022 г. несущественно улучшилась (табл. 3).

Таблица 3

Динамика результатов ВПР по математике (7 классы, 8 классы по программе 7 класса в) 2021, 2022, 2023 гг. в Алтайском крае

Характеристики для сравнения	ВПР-7 (2021)	ВПР по программе 7 класса (осень 2022)	ВПР-7 (2023)
Успешность выполнения работы, % учащихся	86,04	85,8	87,51
Качество математических знаний, % учащихся	33,92	33,24	34,66

Анализ таблицы 3 показывает, что качество математических знаний обучающихся, освоивших программу 7 класса, за последние три года в Алтайском крае становится относительно стабильным.

С другой стороны, если обратиться к показателю качества знаний в муниципальных органах управления образованием (МОУО) Алтайского края (табл. 4), то можно заметить, что качество знаний учащихся по программе 7 класса в 2023 г. только в одном МОУО составило более 50% (в 2022 г. такой показатель имели 5 МОУО).

Таблица 4

Перечень МОУО Алтайского края с качеством знаний более 50%
(по результатам ВПР по программе 7 класса в 2023 г.)

№	МОУО	Процент учащихся, получивших «4» и «5»
1.	СПО Алтайский край (частные общеобразовательные учреждения)	58,83

Если обратиться к показателю не менее 75% качества знаний в образовательных организациях, то можно выделить лишь 20 из 637 школ Алтайского края, что составляет 3,14%.

Таблица 5

Перечень ОО Алтайского края с качеством знаний не менее 75%
(по результатам ВПР по программе 7 класса в 2023 г.)

№	ОО	Кол-во уч-ся	Процент учащихся, получивших «2»	Процент учащихся, получивших «4» и «5»
1.	МБОУ Алексеевская СОШ	2	0	100
2.	МБОУ Байгамутская национальная казахская СОШ	1	0	100
3.	МОУ «Мирная ООШ»	3	0	100
4.	МКОУ Верх-Ненинская СОШ	1	0	100
5.	МБОУ Порошинская СОШ	3	0	100
6.	МКОУ Устьянская СОШ	4	0	100
7.	МКОУ «Малиновоозёрская ООШ	2	0	100
8.	МБОУ Майская СОШ	2	0	100
9.	МКОУ Чаузовская ООШ	1	0	100
10.	МКОУ «Новокалманская СОШ»	1	0	100
11.	Частное общеобразовательное учреждение «Гуляевская гимназия»	8	0	87,5
12.	МБОУ «Гляденская СОШ»	11	0	81,82
13.	МКОУ Карабинская СОШ	9	0	77,78
14.	МКОУ Беспаловская СОШ Змеиногорского района	9	0	77,77
15.	МБОУ Лицей города Алейска	21	0	76,19
16.	МКОУ «Ситниковская СОШ»	8	0	75

17.	МКОУ Соусканихинская СОШ	4	0	75
18.	МКОУ «Жилинская СОШ имени В.С.Камышникова»	13	0	75
19.	МКОУ Кировская СОШ	4	0	75
20.	МКОУ «Сухо-Чемровская средняя (полная) общеобразовательная школа «Целинного района»	8	0	75

Данные таблицы 5 наглядно демонстрируют ещё один факт – школы с качеством знаний от 75% и выше имеют сто процентную успеваемость.

Следует отметить, что в 2023 г. не выявлено ни одного муниципалитета Алтайского края, которые имели бы не менее 50% неудовлетворительных отметок по результатам ВПР-7. В то же время анализ результатов ВПР-7 в разрезе образовательных организаций края позволил выделить 6 школ, в которых семиклассники имеют не менее 50% неудовлетворительных отметок по ВПР в 2023 г. (табл. 6).

Таблица 6

Перечень ОО Алтайского края, имеющих не менее 50% неудовлетворительных отметок по результатам ВПР-7 математика (базовый уровень) в 2023 г.

№	ОО	Кол-во уч-ся	Процент учащихся, получивших «2»
1.	МБОУ «Верх-Чуманская СОШ»	11	54,55
2.	МКОУ Пуштулимская СОШ	7	85,71
3.	МБОУ Октябрьская СОШ Змеиногорского района	6	100
4.	МКОУ «Гилевская СОШ»	2	50
5.	МКОУ Ключевская ООШ	1	100
6.	МБОУ «Михайловская СОШ»	9	55,56

Результаты, отраженные в таблице 6, показывают, что учащиеся из перечисленных малокомплектных школ не усвоили базовый курс математики 7-го класса, а, следовательно, у них будут серьезные проблемы в дальнейшем изучении математики и уже сегодня эти школьники являются потенциальными двоечниками по результатам ОГЭ в 2025 году. Замеченный факт позволяет небезосновательно предположить, что учителя отмеченных школ строят обучение математике преимущественно транслируя знания, натаскивая учащихся на решение того или иного типа задач, мало практикуют проверочные работы, содержащие задания на умения применять знания из нескольких тем курса математики, редко используют в своей работе «Открытый банк заданий НИКО» (математика); Образовательный портал для подготовки к ВПР (<https://4ege.ru/vpr/61552-podgotovka-k-vpr-v-7-klasse.html>); банк заданий по функциональной математической грамотности ИСРО РАО (<http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/matematiceskaya-gramotnost/>) и др.

На рис. 3 приведены данные о подтверждении обучающимися результатов ВПР-7 математика своими школьными отметками в 2023 г.

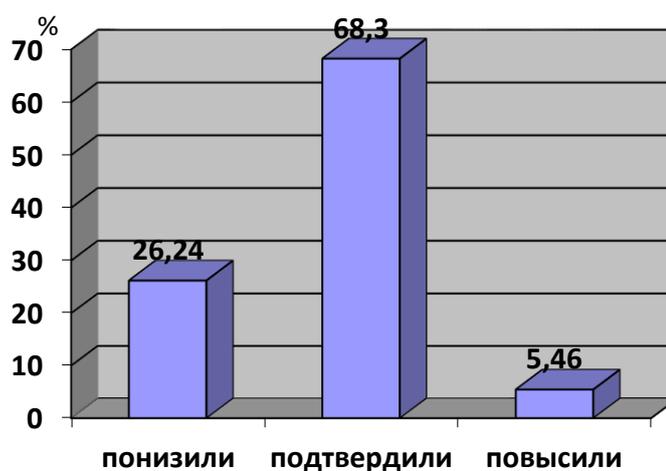


Рис. 3. Диаграмма соответствия отметок за ВПР-7 математика и школьных отметок в Алтайском крае в 2023 г.

Диаграмма на рис. 3 наглядно демонстрирует, что только около 68% семиклассников подтвердили школьные отметки по математике. В то же время относительно высокая доля – чуть более четверти семиклассников (26,24%) понизили отметки за ВПР в сравнении со школьными результатами по математике и 5,46% – повысили свои отметки.

Полученные факты в оценивании математических достижений семиклассников позволяют обозначить проблему необъективности выставления некоторыми учителями отметок в период обучения. При этом завышение отметок, скорее всего, является следствием проявления либерализма учителей в оценке учебно-предметных компетенций, что приводит, как следствие, к снижению уровня математической подготовки семиклассников. Педагог, выставляя отметку, должен каждый раз обосновывать её, руководствуясь логикой и критериями; сознательно стремиться к объективной и реальной оценке выполненной учащимся работы, что, в свою очередь, будет способствовать формированию у школьников умений осуществлять самоконтроль и самооценку, наличие которых напрямую связано с умением учиться. Вместе с тем, полученный процент семиклассников, повысивших школьную отметку по математике может сказать о том, что некоторые учителя, по всей вероятности, подстраховываясь, выставляют школьные отметки, не соответствующие реальным способностям обучающихся к математике, что, с большей долей вероятности, может сказаться на потере интереса к математике и процессу учения.

Для анализа качества математической подготовки семиклассников Алтайского края целесообразно сравнить средний процент выполнения ими заданий ВПР со средним процентом выполнения работы по РФ (рис. 4).

Анализ диаграммы на рисунке 4 наглядно демонстрирует, что только в 3-х (18,75%) из 16 заданий семиклассники Алтайского края показали результат несущественно выше российского (умение извлекать информацию, представленную в таблицах; умение сравнивать десятичные и обыкновенные дроби; умение представлять данные описания реальных зависимостей в виде графиков). Во всех остальных заданиях семиклассники региона продемонстрировали выполнимость ниже, чем по РФ. Данные рисунка 4 явно указывают на наличие проблем в системе школьного математического образования региона, одна из которых может быть связана с качеством преподавания математики в образовательных организациях Алтайского края.

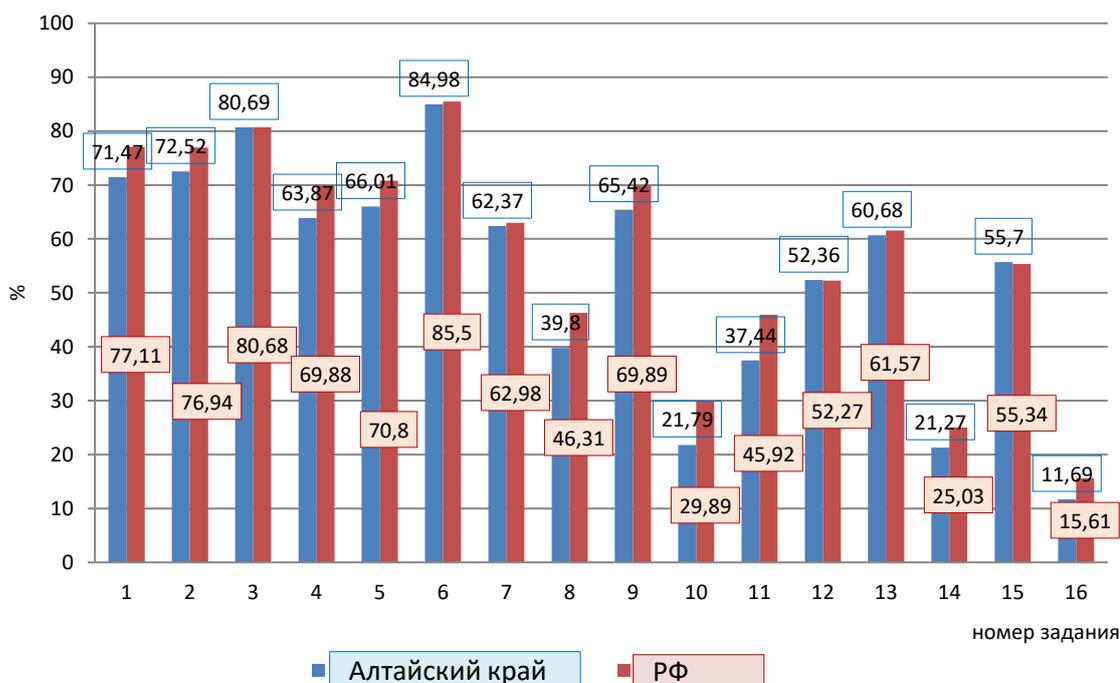


Рис. 4. Выполнение заданий ВПР семиклассниками Алтайского края в сравнении с РФ в 2023 г.

В таблице 7 представлен средний процент выполнения каждого задания ВПР-7 по математике в Алтайском крае за последние три года.

**Достижение планируемых результатов в соответствии с ПООП ООО
(математика, 7 класс)**

№	Блоки ПООП ООО выпускник научится / <i>получит возможность научиться</i> или проверяемые требования (умения) в соответствии с ФГОС	Макс. балл	Средний % выполнения по Алтайскому краю ³		
			2021 г. (21823 уч.)	2022 г. (18466 уч.) осень	2023 г. (22268 уч.)
1	Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел. Оперировать на базовом уровне понятиями «обыкновенная дробь»	1	71,89	70,02	72,49
2	Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел. Оперировать на базовом уровне понятием «десятичная дробь»	1	72,47	72,12	72,97
3	Умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках. Читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика / извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений	1	81,71	79,19	81,17
4	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	1	62,49	64,76	64,37
5	Умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач их 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	1	66,12	66,26	65,64
6	Умение анализировать, извлекать необходимую информацию. Решать несложные логические задачи,	1	84,34	84,18	86,42

³Вычисляется как отношение (в %) суммы всех набранных баллов за задание всеми участниками к произведению количества участников на максимальный балл за задание.

	находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях				
7	Умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках. Читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика / извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений	1	62,35	60,96	63,81
8	Овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления. Строить график линейной функции	1	38,16	40,39	40,86
9	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	1	63,71	66,34	66,22
10	Умение анализировать, извлекать необходимую информацию, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах. Оценивать результаты вычислений при решении практических задач / решать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат	1	21,14	24,3	19,94
11	Овладение символьным языком алгебры. Выполнять несложные преобразования выражений: раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые, использовать формулы сокращённого умножения	1	37,81	37,18	37,32
12	Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел. Сравнивать рациональные числа / знать геометрическую интерпретацию целых, рациональных чисел	2	52,54	50,23	54,3
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; извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде; применять для решения задач геометрические факты	1	61,06	58,51	63

14	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 геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения	2	21,44	22,45	19,91
15	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	1	56,52	54,35	56,22
16	Развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера. Решать задачи разных типов (на работу, покупки, движение) / решать простые и сложные задачи разных типов, выбирать соответствующие уравнения или системы уравнений для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи	2	11,73	12,24	11,09

Изучение результатов 2023 г., отражённых в таблице 7 в сравнении с 2021 г. и 2022 г. и анализ содержания ВПР-7 по математике позволяют сделать вывод о положительных сдвигах по сравнению с предыдущими годами. Это относится к заданиям, направленным на проверку умений: оперировать на базовом уровне понятиями «обыкновенная дробь», «десятичная дробь»; решать несложные логические задачи; извлекать информацию, представленную в диаграммах; владение понятиями «функция», «график функции», «способы задания функции» (хотя процент выполнения соответствующего задания меньше 50); сравнивать рациональные числа; оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур (угол). Фактически положительная динамика коснулась выполнения семиклассниками почти половины заданий, хотя процент выполнения некоторых из них не достиг 50%.

В то же время следует отметить отрицательную динамику в решении семиклассниками Алтайского края заданий в 2023 г. проверяющих умения: решать текстовые задачи на проценты; решать текстовые задачи на движение

повышенного уровня сложности; извлекать из текста необходимую информацию, делать оценки, прикидки при практических расчётах; оперировать свойствами геометрических фигур (прямоугольный треугольник, высота треугольника), применять геометрические факты для решения задач повышенного уровня сложности. Фактически отрицательная динамика коснулась выполнения учащимися четверти заданий.

Если не прибегать к динамике выполнения заданий и проанализировать средний процент их выполнения семиклассниками 2023 года (табл. 7), то можно заметить, что наиболее успешно учащиеся (не менее 70%) справились с заданиями, в которых необходимы умения: оперировать на базовом уровне понятиями «обыкновенная дробь», «десятичная дробь»; извлекать информацию, представленную в таблицах, читать информацию, представленную в виде таблиц, отражающей свойства и характеристики реальных процессов; решать несложные логические задачи.

Наряду с умениями, сформированными на достаточном уровне, можно выделить понятия и умения, которыми в 2023 г. семиклассники Алтайского края (не более 50%) владеют на низком уровне:

- понятия «функция», «график функции», «способы задания функции»;
- извлекать из текста необходимую информацию, делать оценки, прикидки при практических расчётах при решении заданий повышенного уровня;
- выполнять преобразования буквенных выражений с использованием формул сокращённого умножения;
- оперировать свойствами геометрических фигур, применять геометрические факты для решения задач повышенного уровня;
- решать текстовые задачи на движение повышенного уровня.

Если обратиться к результатам прошлого года, то приведённый выше перечень умений почти не изменился. Этот факт, скорее всего, говорит о недостаточной работе учителей, методических объединений, других педагогических сообществ в направлении совершенствования профессиональных компетенций с учётом результатов процедур оценки качества математической подготовки обучающихся (ВПР, НИКО и др.).

Сравним результаты выполнения заданий ВПР разными группами («2», «3», «4», «5») семиклассников региона в 2023 г. Данные, приведённые на рис. 5, иллюстрируют не только различия в математической подготовке этих групп, но и отражают задания, с которыми наиболее успешно справилась каждая из этих групп школьников, а также задания, вызвавшие наибольшие затруднения.

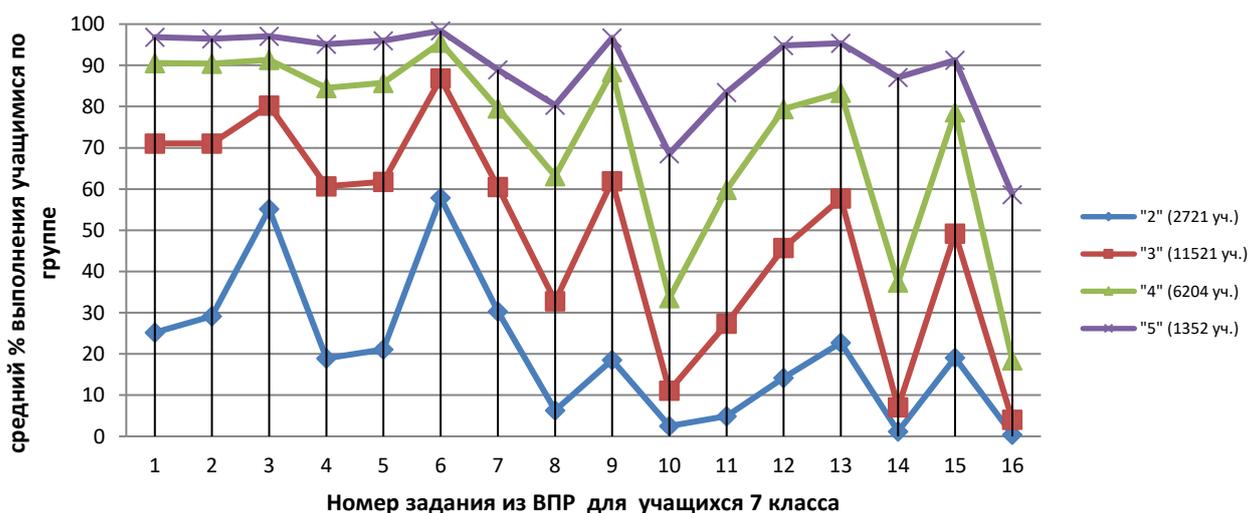


Рис. 5. Выполнение заданий ВПР-7 математика группами учащихся в Алтайском крае в 2023 г.

Группа учащихся, получивших отметку «5», лучше всего (справились 90% и более в данной группе) выполнили задания №№1-6, 9, 12, 13, 15; при этом затруднения вызвали (выполнили менее 85% в группе) задания №№8, 10, 11, 16, направленные на проверку владения понятиями «функция», «график функции», «способы задания функции», а также умений извлекать из текста необходимую информацию, делать оценки, прикидки при практических расчётах в заданиях повышенного уровня; выполнять преобразования буквенных выражений с использованием формул сокращённого умножения; решать текстовые задачи на движение повышенного уровня.

Учащиеся, имеющие отметку «4», успешно справились (не менее 80%) с заданиями №№1-6, 9, 13. Наибольшие трудности (не более 70%) сопровождали учащихся при выполнении заданий №№8, 10, 11, 14, 16. Задание №14 проверяет умение оперировать свойствами геометрических фигур, применять геометрические факты для решения задач повышенного уровня.

Школьники с результатом «3» лучше (не менее 57%) справились с заданиями №№1-7, 9, 13. В то же время наиболее проблемными (выполнимость не более 40%) для этой группы школьников оказались именно те же задания, в которых группа «4» испытывала трудности.

Среди учащихся, получивших неудовлетворительную отметку, лучше всего (более 40% школьников) справились с заданиями №№3 и 6, при этом сложности (выполнили не более 30% учащихся) вызвали такие задания как №№1, 2, 4, 5, 8-16. Задания №№1, 2, 4, 5, 9, 12, 13 проверяют: умение оперировать на базовом уровне понятиями «обыкновенная дробь», «десятичная дробь»; владение основными единицами измерения времени,

скорости; умения решать текстовые задачи на проценты, решать линейные уравнения, сравнивать десятичные и обыкновенные дроби, оперировать свойствами геометрических фигур, применять геометрические факты для решения задач. Задание №15 повышенного уровня проверяет умение представлять данные в виде графиков.

Ссылаясь на реальный вариант проверочной работы по программе 7 класса, таблицу 7 и рисунок 5 можно утверждать, что на достаточном уровне в большинстве групп учащихся сформированы такие умения, как:

- оперировать на базовом уровне понятиями «обыкновенная дробь», «десятичная дробь»;
- извлекать информацию, представленную в таблицах, читать информацию, представленную в виде таблиц, отражающей свойства и характеристики реальных процессов;
- владение основными единицами измерения времени, скорости (хотя процент выполнимости соответствующего задания составляет 64; проблемы в выполнении этого задания испытывала группа «2»);
- решать текстовые задачи на проценты (хотя процент выполнимости соответствующего задания составляет приблизительно 66; проблемы в выполнении этого задания испытывала группа «2»);
- решать несложные логические задачи;
- решать линейные уравнения (хотя процент выполнимости соответствующего задания составляет приблизительно 66; проблемы в выполнении этого задания испытывала группа «2»);
- оперировать свойствами геометрических фигур, применять геометрические факты для решения задач базового уровня.

Вместе с тем, в большинстве групп на недостаточном или низком уровне сформированы математические понятия и умения:

- понятия «функция», «график функции», «способы задания функции» (выполнимость менее 50%);
- извлекать из текста необходимую информацию, делать оценки, прикидки при практических расчётах в заданиях повышенного уровня (выполнимость менее 20%);
- выполнять преобразования буквенных выражений с использованием формул сокращённого умножения (выполнимость менее 40%);

- применять геометрические факты для решения задач повышенного уровня, в том числе предполагающих несколько шагов решения (выполнимость менее 20%);
- решать текстовые задачи на движение повышенного уровня (выполнимость менее 12%).

На основании проведённого анализа статистических данных ВПР-7 математика в 2023 г. можно констатировать наличие определённых проблем в системе школьного математического образования региона, причины которых, скорее всего, связаны либо с качеством преподавания математики в образовательных организациях Алтайского края, являющегося следствием реализации знаниевого подхода к обучению математике, когда ученикам в готовом виде передаются знания и способы математических действий, при этом обучение решению задач сводится к тренировкам в их решении; либо неподготовленностью учителя к реализации Рабочей программы основного общего образования предмета «Математика» (углубленный уровень) в 7 классе; либо с отсутствием методического обеспечения преподавания математики в соответствии с ФГОС-3; либо с неготовностью детей работать с более сложным математическим содержанием, распределённым по курсам «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика» по причине несамостоятельности в учёбе, отсутствия контрольно-оценочных действий или недостаточной математической подготовки; либо со слабым контингентом учащихся и т.д.

Раздел 2. Анализ результатов Всероссийской проверочной работы по математике в 8 классах в 2023 г.

В мониторинге качества российского образования в форме ВПР по математике в 2023 году приняли участие 21844 обучающихся 8 классов из Алтайского края.

Структура и содержание ВПР по математике для 8 класса

Всероссийские проверочные работы основаны на системно-деятельностном, компетентностном и уровневом подходах.

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

ВПР по математике для 8 класса состоит из 19 заданий.

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.

*Содержание, проверяемые умения и виды деятельности⁴
(примеры заданий приведены из варианта №2, используемого 2023 г. в Алтайском крае)*

Задание 1. Найдите значение выражения $\left(7\frac{5}{6} - 3\frac{2}{3}\right) \cdot \frac{21}{50}$.

В задании 1 проверялось владение понятиями «обыкновенная дробь», «смешанное число», умение вычислять значения выражений.

Задание 2. Решите уравнение $13x - 5x^2 - 6 = 0$.

В задании 2 проверялось умение решать квадратные уравнения.

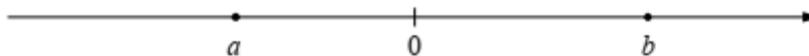
Задание 3. В спортивном зале находятся баскетбольные и футбольные мячи. Число баскетбольных мячей относится к числу футбольных как 6 : 8. Сколько всего мячей в спортивном зале, если баскетбольных мячей 24?

В задании 3 проверялось умение решать задачи на части.

Задание 4. На координатной прямой отмечены числа 0, a и b . Отметьте на этой прямой какое-нибудь число x так, чтобы при этом выполнялись три условия: $-x + a > 0$, $x - b < 0$, $ax > 0$.

⁴Описание контрольных измерительных материалов для проведения в 2023 году проверочной работы по математике. 8 класс (Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации).

Ответ:



В задании 4 проверялось знание свойств целых чисел и правил арифметических действий.

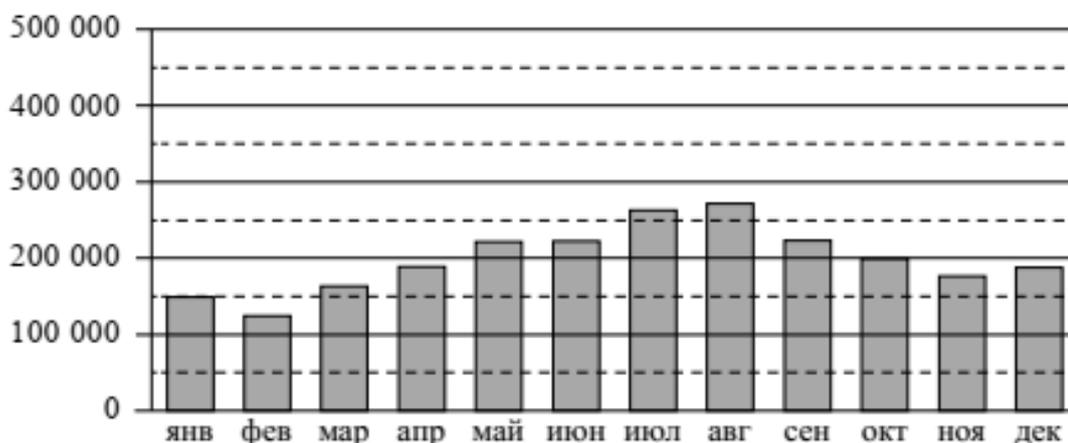
Задание 5. Найдите координаты точки пересечения прямой $y = \frac{4}{7}x + 8$ с осью Ox .

Задание 5 проверяло владение понятием «функция», «способы задания функции», умение использовать функционально-графические представления.

Задание 6. Пассажиропоток – это количество пассажиров, которых перевозит определённый вид транспорта за определённый промежуток времени (час, сутки, месяц, год). Пассажиропотоком называют также количество пассажиров, проходящих за определённый промежуток времени через транспортный узел (вокзал, аэропорт, автостанцию).

Особенностью пассажиропотоков является их неравномерность и изменчивость: они зависят от времени, от направления и от других факторов. Изменение пассажиропотока в зависимости от месяца или времени года называется сезонностью пассажиропотока.

На диаграмме показан пассажиропоток аэропорта Храброво (Калининград) в 2019 году.



На сколько примерно человек снизился пассажиропоток в сентябре по сравнению с августом?

Чем можно объяснить рост пассажиропотока во второй половине лета? Напишите несколько предложений, в которых обоснуйте своё мнение по этому вопросу.

Задание 6 повышенного уровня сложности было направлено на проверку умения извлекать и анализировать информацию, представленную в виде диаграммы.

Задание 7. В таблице указаны тарифы на почтовые отправления в регионы России (по железной дороге).

Расстояние	Менее 600 км	600–2000 км	2000–5000 км	5000–8000 км	Более 8000 км
Тариф за массу до 500 г (руб.)	194	263	274	329	270
Дополнительно за каждые полные / неполные 500 г (руб.)	22	25	34	49	56

Посылки массой от 10 кг до 20 кг считаются тяжеловесными. Посылки, по сумме измерений превосходящие 120 см либо превосходящие хотя бы по одному измерению 60 см, считаются крупногабаритными. Максимальный разрешённый размер посылок по России 190×130×350 см. Если посылка тяжеловесная или крупногабаритная (негабаритная), она отправляется с наценкой 40%.

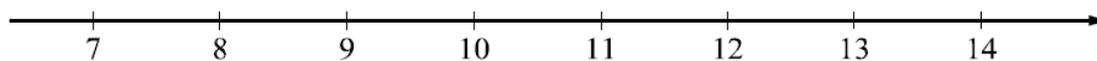
Из Тулы в Воронеж отправили посылку массой 19 кг. Размеры посылки 49 × 28 × 39 см.

Расстояние между городами по железной дороге 485 км. Дополнительные услуги не предусмотрены. Сколько рублей стоит отправление такой посылки?

В задании 7 проверялись умения читать информацию, представленную в таблицах, и определять статистические характеристики данных.

Задание 8. Отметьте на координатной прямой число $\sqrt{138}$.

Ответ:



В задании 8 повышенного уровня сложности проверялось умение сравнивать действительные числа.

Задание 9. Найдите значение выражения $\frac{7b^2}{a^2 - 9} : \frac{7b}{a - 3}$ при $a = -4,5$ и $b = 6$.

В задании 9 проверялось умение выполнять преобразования буквенных дробно-рациональных выражений.

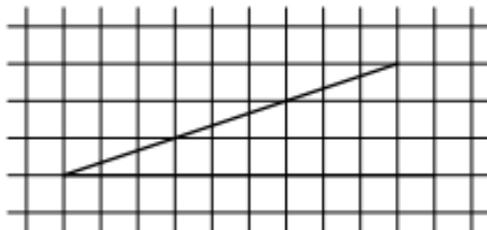
Задание 10. В театральной студии 35 учеников, среди них 9 человек изучают ораторское искусство, а 12 – актёрское мастерство. При этом нет никого, кто бы занимался и тем, и другим. Найдите вероятность того, что случайно выбранный ученик театральной студии занимается ораторским искусством или актёрским мастерством.

Задание 10 было направлено на проверку умения в простейших случаях оценивать вероятность события.

Задание 11. Бак автомобиля вмещает 80 л бензина. Перед поездкой бак был заполнен бензином на 85%. За время поездки было израсходовано 25% бензина. Сколько литров бензина нужно долить, чтобы бак стал полным?

Задание 11 проверяет умение решать текстовые задачи на проценты.

Задание 12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён острый угол. Найдите тангенс этого угла.



Задание 13. В треугольнике ABC $AC = BC$, $AB = 10$, $\operatorname{tg} A = \frac{2\sqrt{6}}{5}$.

Найдите длину стороны AC .

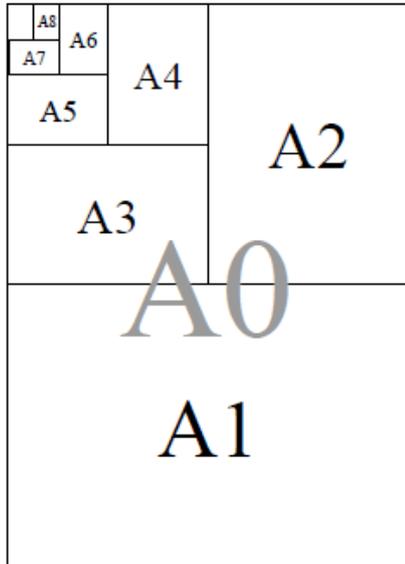
Задание 14. Выберите неверное утверждение и запишите в ответе его номер.

- 1) Внутренняя точка угла, равноудалённая от его сторон, лежит на его биссектрисе.
- 2) В любом тупоугольном треугольнике есть острый угол.
- 3) Если диагонали параллелограмма равны, то этот параллелограмм — квадрат.

Задания 12–14 проверяли умение оперировать свойствами геометрических фигур, а также знание геометрических фактов и умение применять их при решении практических задач базового уровня.

Задание 15. Стандартные размеры бумаги определены не случайным образом.

Площадь листа формата А0 равна 1 кв. м. Если разрезать лист формата А0 параллельно короткой стороне (см. рис.), получатся два равных листа формата А1. Из листа А1 таким же способом получают два листа формата А2 и так далее. Отношение длин соответствующих сторон листов всех форматов одно и то же. Это нужно для того, чтобы можно было уменьшать или увеличивать текст и рисунки, не меняя их расположения на листе при изменении формата. Найдите длину меньшей стороны листа формата А6 в миллиметрах, если бóльшая сторона равна 148 мм. При расчёте округлите число $\sqrt{2}$ до 1,414. Ответ округлите до целого числа.



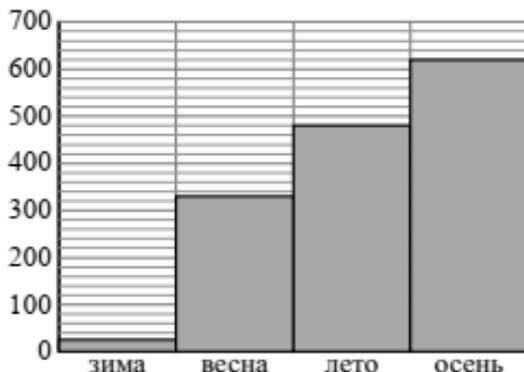
Запишите решение и ответ.

Задание 15 проверяло умение оперировать свойствами геометрических фигур, а также знание геометрических фактов и умение применять их при решении практических задач повышенного уровня.

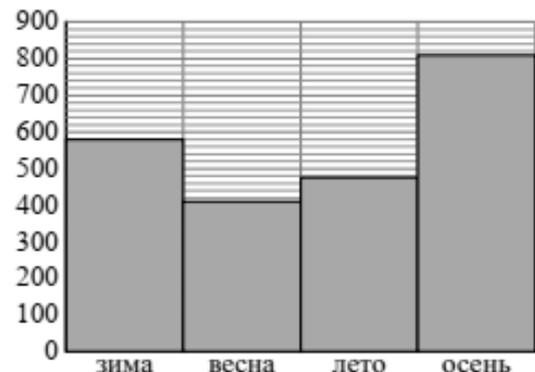
Задание 16. Атмосферные осадки – это вода, выпавшая на землю из облаков (дождь, снег, град) или непосредственно из воздуха (роса, иней, изморозь). Количество осадков измеряется в миллиметрах.

Атмосферные осадки на земной поверхности распределяются неравномерно. Одни территории страдают от избытка влаги, другие — от её недостатка. На среднее количество осадков влияет множество факторов: географическое положение местности, близость к океану, рельеф и т.п.

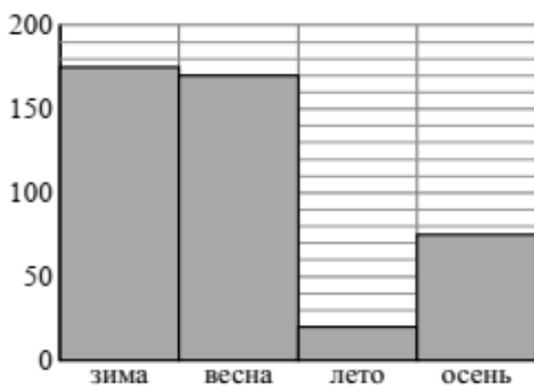
На диаграммах 1– 4 показано количество осадков, выпавших за указанные периоды в четырёх городах: в Москве (Россия), в Бергене (Норвегия), в Ташкенте (Узбекистан) и в Бангкоке (Таиланд). Рассмотрите диаграммы и прочтите фрагмент сопровождающей статьи.



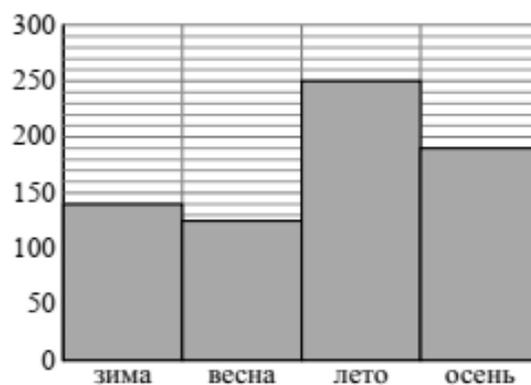
Диагр. 1



Диагр. 2



Диагр. 3



Диагр. 4

Распределение осадков в первую очередь зависит от размещения поясов низкого и высокого давления. На экваторе и в умеренных широтах, где формируются области низкого давления, осадков много, а в тропиках и в полярных широтах — меньше. Например, в Бангкоке в условиях субэкваториального климата за год выпадает в среднем около 1500 мм осадков, а в Ташкенте с его умеренно континентальным климатом — намного меньше.

Количество осадков сильно зависит от близости океана: именно оттуда приходит основная доля водяных паров. Сильно влияют океанические течения: тёплые течения способствуют выпадению осадков на побережье. Например, в норвежском Бергене очень часты дожди и туманы. Причина тому — тёплое течение Гольфстрим, омывающее Европу с севера. Климат Бергена — умеренный морской, но с огромным количеством осадков, сравнимых с экваториальным поясом. А Москва, которая расположена приблизительно на той же широте, что и Берген, имеет типичное для умеренного пояса небольшое годовое количество осадков.

Распределение осадков по сезонам тоже зависит от местности. Например, в субэкваториальном поясе (поясе тропических муссонов) осадки распределяются неравномерно. В Бангкоке наблюдается характерная для субэкваториального пояса сезонная смена воздушных масс: лето влажное и жаркое, а зима жаркая, но очень сухая. А в Ташкенте, расположенном в глубине материка вблизи гор, напротив, лето засушливое, а основная масса осадков выпадает зимой и весной.

Несмотря на то, что Рейкьявик (Исландия) находится недалеко от полярного круга, климат в городе намного благоприятнее, чем в других местностях такой же широты. Зима здесь мягкая, с частыми оттепелями. Основная причина — тёплое течение вод Гольфстрима (как и в норвежском Бергене). Это влияет и на количество осадков в Рейкьявике по сезонам. Зимой здесь выпадает примерно столько же осадков, как в Бергене весной, около 405 мм. Но если в Бергене весна — это сезон наименьшего количества осадков, то в Рейкьявике зима — это наиболее сырой сезон. Весной уже выпадает в среднем на 80 мм осадков меньше, а летом — ещё на 55 мм меньше. Осенью в Рейкьявике количество выпавших осадков увеличивается по сравнению с летом на 80 мм.

1) На основании прочитанного определите, какому городу (Москва, Берген, Ташкент, Бангкок) соответствует диаграмма 2.

Ответ: _____

2) По описанию постройте диаграмму осадков по сезонам в Рейкьявике.

Ответ:



В задании 16 повышенного уровня сложности проверялись умения извлекать из текста, диаграмм необходимую информацию, представлять данные в виде диаграмм.

Задание 17. В треугольнике ABC стороны AB и AC равны. На стороне AC взяли точки X и Y так, что точка X лежит между точками A и Y и $AX = BX = BY$. Найдите величину угла CBY , если $\angle CAB = 38^\circ$. Запишите решение и ответ.

Задание 17 проверяло умение оперировать свойствами геометрических фигур (треугольник), а также знание геометрических фактов и умение применять их при решении практических задач повышенного уровня.

Задание 18. Моторная лодка прошла против течения реки 234 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 4 часа меньше, чем на путь против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 4 км/ч. Ответ дайте в км/ч. Запишите решение и ответ.

Задание 18 было направлено на проверку умения решать текстовые задачи на движение повышенного уровня.

Задание 19. На доске написано 57 различных целых чисел. Каждое число возвели либо в квадрат, либо в куб и результат записали вместо первоначального числа. Какое наименьшее количество различных чисел могло оказаться записано на доске? Запишите решение и ответ.

Задание 19 является заданием высокого уровня сложности и направлено на проверку логического мышления, умения проводить математические рассуждения.

Основные результаты всероссийской проверочной работы

Система оценивания выполнения работы

Максимальный балл за выполнение всей работы – 25.

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 отражены рекомендации по переводу первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале.

Таблица 1

Рекомендации по переводу первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале для ВПР по математике в 8 классе в 2023 г.

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

На рисунке 1 на основе статистических данных результатов выполнения ВПР-8 по математике (базовый уровень) в 2023 г. представлена диаграмма распределения участников ВПР по полученным отметкам в Алтайском крае и России.

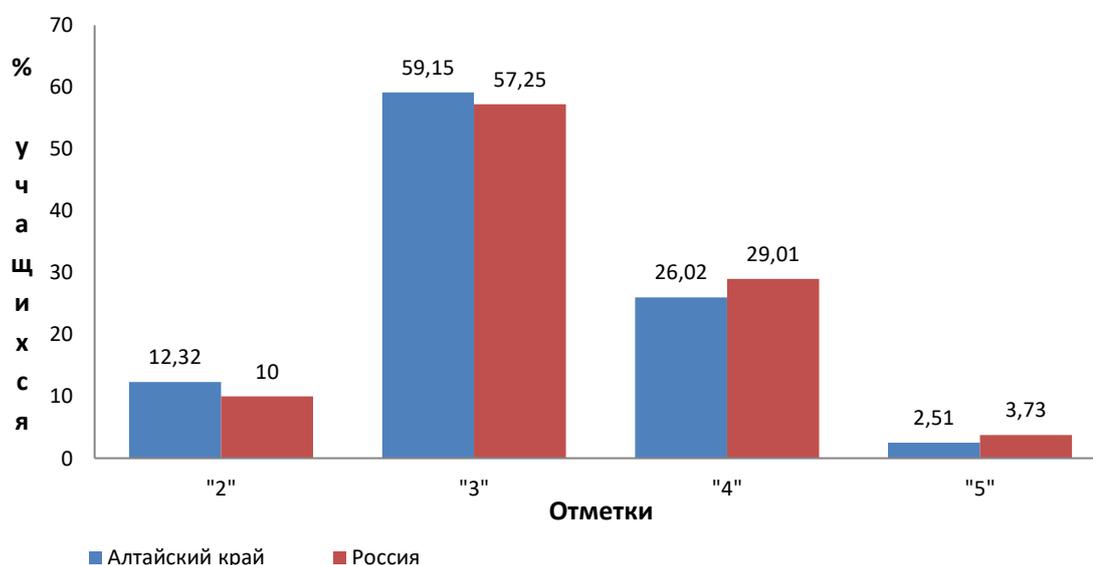


Рис. 1. Распределение участников ВПР-2023 по математике (8 класс) в Алтайском крае и России

Анализ диаграммы на рис. 1 приводит к выводу о том, что неудовлетворительных отметок в Алтайском крае на 2 с небольшим процента

больше, чем по России. Показатель количества троек в регионе на 1,9% выше в сравнении с российскими. При этом процент четвѐрок и пятѐрок на 3,1% и 1,22% соответственно ниже, чем во всей выборке по стране. В целом, следует отметить, что успешность выполнения (положительные отметки) ВПР-8 по математике в регионе ниже на 2,32%, чем по России (табл. 2).

Таблица 2

Результаты ВПР-8 по математике (базовый уровень) в 2023г.
в Алтайском крае и в РФ

Характеристики для сравнения	Алтайский край 2023	РФ 2023
Успешность выполнения работы, % учащихся	87,68	90
Качество математических знаний ⁵ , % учащихся	28,53	32,74

Показатель качества знаний в Алтайском крае для восьмиклассников, отраженный в таблице 2, также меньше аналогичного показателя по России на 4,21%.

На рисунке 2 на основе статистических данных результатов выполнения ВПР по математике 8 классов в 2023 г. представлена диаграмма распределения участников ВПР по полученным отметкам в Алтайском крае в сравнении с результатами 2021 г. и 2022 г (осень).

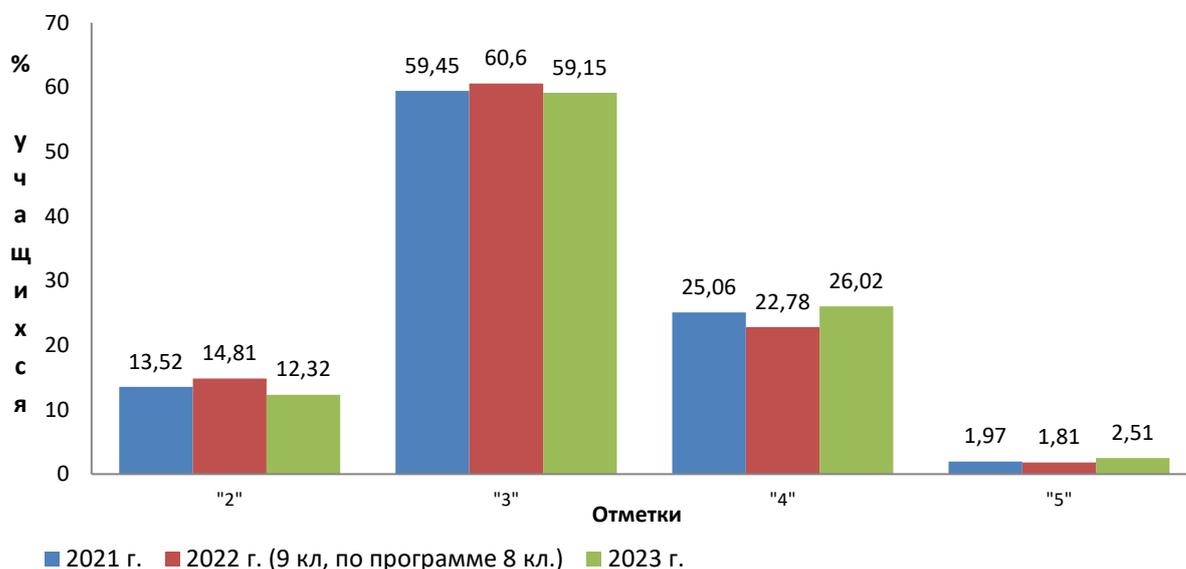


Рис. 2. Диаграмма распределения участников ВПР по математике (8 классы, 9 классы по программе 8 класса) в % по полученным отметкам за 2021, 2022, 2023 гг. (Алтайский край)

⁵В представленной АКИАЦ информации качество знаний – это сумма процентов учащихся, получивших «4» и «5».

Опираясь на данные диаграммы (рис. 2), можно сделать вывод о том, что в 2023 г. процентное распределение отметок в Алтайском крае в 8 классах по сравнению с 2021 г. и 2022 г. несколько улучшилось: количество двоек и троек незначительно уменьшилось, а количество четверок и пятерок не намного увеличилось. Общая успешность выполнения ВПР-8 математика (базовый уровень) в 2023 г. в регионе по сравнению с предыдущими двумя годами находится в незначительной, но положительной динамике (табл. 3).

Таблица 3

Динамика результатов ВПР по математике (8 классы, 9 классы по программе 8 класса в) 2021, 2022, 2023 гг. в Алтайском крае

Характеристики для сравнения	ВПР-8 (2021)	ВПР-9 по программе 8 класса (осень 2022)	ВПР-8 (2023)
Успешность выполнения работы, % учащихся	86,48	85,19	87,68
Качество математических знаний, % учащихся	27,03	24,59	28,53

Таблица 3 также позволяет наблюдать за последние три года положительную динамику качества математических знаний обучающихся, освоивших программу 8 класса.

С другой стороны, если обратиться к показателю качества знаний в муниципальных органах управления образованием (МОУО) Алтайского края, то можно заметить, что в 2023 г. качество знаний (более 50%) учащихся по программе 8 класса не показали ни в одном МОУО. Хотя показатель качества знаний не менее 75% в образовательных организациях был обнаружен в 16 из 636 школ Алтайского края (табл. 4).

Таблица 4

Перечень ОО Алтайского края с качеством знаний не менее 75% (по результатам ВПР-8 математика в 2023 г.)

№	ОО	Кол-во уч-ся	Процент учащихся, получивших «2»	Процент учащихся, получивших «4» и «5»
1.	МБОУ «Мирная ООШ»	1	0	100
2.	МОУ «Шубинская ООШ»	2	0	100
3.	МБОУ Октябрьская средняя общеобразовательная школа	2	0	100
4.	МКОУ Ключевская ООШ	3	0	100
5.	МКОУ «Красноярская СОШ»	5	0	100
6.	Частное общеобразовательное учреждение «Барнаульская классическая школа»	25	0	80

7.	МБОУ Тяхтинская средняя общеобразовательная школа	5	0	80
8.	МБОУ «Нововознесенская СОШ»	5	20	80
9.	МБОУ «Мирненская СОШ»	9	0	77,77
10.	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №19 города Новоалтайска Алтайского края»	97	0	75,26
11.	МКОУ Кабаковская СОШ	4	0	75
12.	МОУ «Первомайская СОШ»	4	0	75
13.	МОУ «Сростинская средняя общеобразовательная школа»	12	0	75
14.	МБОУ «Саввушинская СОШ имени Героя Советского Союза К.Н.Чекаева» Змеиногорского района	4	0	75
15.	МКОУ Первомайская СОШ	4	0	75
16.	МКОУ «Нижнеозернинская СОШ»	4	0	75

Следует отметить, что в 2023 г. не выявлено ни одного муниципалитета Алтайского края, которые имели бы не менее 50% неудовлетворительных отметок по результатам ВПР-8. По сравнению с прошлым годом число таких муниципалитетов было 3.

Анализ результатов ВПР-8 в разрезе образовательных организаций края позволил выделить 18 школ, в которых восьмиклассники имеют не менее 50% неудовлетворительных отметок по ВПР в 2023 г. (табл. 5). По сравнению с прошлым годом число образовательных организаций с названным показателем было 33.

Таким образом, в 2023 году наблюдается улучшение результатов ВПР-8 по числу неудовлетворительных отметок в МОУО и образовательных организациях.

Таблица 5

Перечень ОО Алтайского края, имеющих не менее 50% неудовлетворительных отметок (по результатам ВПР-8 математика в 2023 г.)

№	ОО	Кол-во учащихся	Процент учащихся, получивших «2»
1.	МБОУ Боровская СОШ	10	50
2.	МБОУ Вавилонская СОШ	2	50
3.	МБОУ «Хабарская СОШ №2»	32	50
4.	МБОУ «СОШ №49» г. Барнаула	18	50
5.	МБОУ Новопокровская СОШ	6	50
6.	МКОУ «Зятьковская СОШ «Панкрушихинского района	12	50
7.	МОУ «СОШ №84» г. Барнаула	52	51,92
8.	МБОУ «Михайловская СОШ»	13	53,85
9.	МОУ «СОШ №81» г. Барнаула	94	54,26
10.	МКОУ Крестьянская СОШ	9	55,56

11.	МОУ «ООШ №109» г. Барнаула	14	57,14
12.	МКОУ «Верх-Чуманская СОШ»	7	57,14
13.	МБОУ «Лицей №86» г. Барнаула	36	58,33
14.	МКОУ «Лаптево-Логовская СОШ»	3	66,67
15.	МКОУ «Овсянниковская СОШ» Целинного района	3	66,67
16.	МОУ «СОШ №88 с кадетскими классами» г. Барнаула	73	73,97
17.	МБОУ Октябрьская СОШ Змеиногорского района	12	91,67
18.	МБОУ Крутишинская СОШ	13	92,31

С другой стороны, приведённые данные в таблице 5, показывают, что восьмиклассники из перечисленных школ практически не усвоили основные разделы курса математики 8-го класса, а, следовательно, у них будут серьёзные проблемы в дальнейшем изучении математики и уже сегодня эти школьники являются потенциальными двоечниками по результатам ОГЭ в следующем году. Этот факт позволяет небезосновательно предположить, что учителя выделенных школ в табл.5 строят обучение математике преимущественно транслируя знания, натаскивая учащихся на решение того или иного типа задач, мало практикуют проверочные работы, содержащие задания на умения применять знания из нескольких тем курса математики, редко используют в своей работе «Открытый банк заданий НИКО» (математика); Образовательный портал для подготовки к ВПР (<https://4ege.ru/vpr/61553-podgotovka-k-vpr-v-8-klasse.html>); банк заданий по функциональной математической грамотности ИСРО РАО (<http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/matematiceskaya-gramotnost/>) и др.

На рис. 3 приведены данные о подтверждении обучающимися результатов ВПР-8 математика своими школьными отметками в 2023 г.

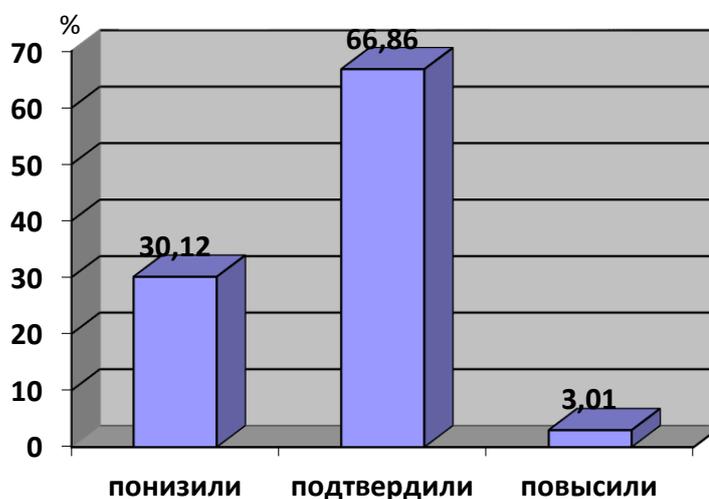


Рис. 3. Диаграмма соответствия отметок за ВПР-8 математика и школьных отметок в Алтайском крае в 2023 г.

Диаграмма на рис. 3 наглядно демонстрирует, что только около 67% учащихся Алтайского края подтвердили школьные отметки. В то же время относительно высокая доля – около трети восьмиклассников (30,12%) понизили отметки за ВПР в сравнении со школьными результатами по математике и 3,01% – повысили свои отметки.

Полученные данные в оценивании математических достижений восьмиклассников позволяют обозначить проблему необъективности выставления учителями отметок в период обучения. При этом завышение отметок, скорее всего, является следствием проявления либерализма учителей в оценке учебно-предметных компетенций, что приводит, как следствие, к снижению уровня математической подготовки восьмиклассников. Педагог, выставляя отметку, должен каждый раз обосновывать её, руководствуясь логикой и критериями; сознательно стремиться к объективной и реальной оценке выполненной учащимся работы, что, в свою очередь, будет способствовать формированию у школьников умений осуществлять самоконтроль и самооценку, наличие которых напрямую связано с умением учиться. Вместе с тем, полученный процент восьмиклассников, повысивших школьную отметку по математике может сказать о том, что некоторые учителя, по всей вероятности, подстраховываясь, выставляют школьные отметки, не соответствующие реальным способностям обучающихся к математике, что, с большей долей вероятности, может сказаться на потере интереса к математике и процессу учения.

Для анализа качества математической подготовки восьмиклассников Алтайского края целесообразно сравнить средний процент выполнения ими заданий ВПР со средним процентом выполнения работы по РФ (рис. 4).

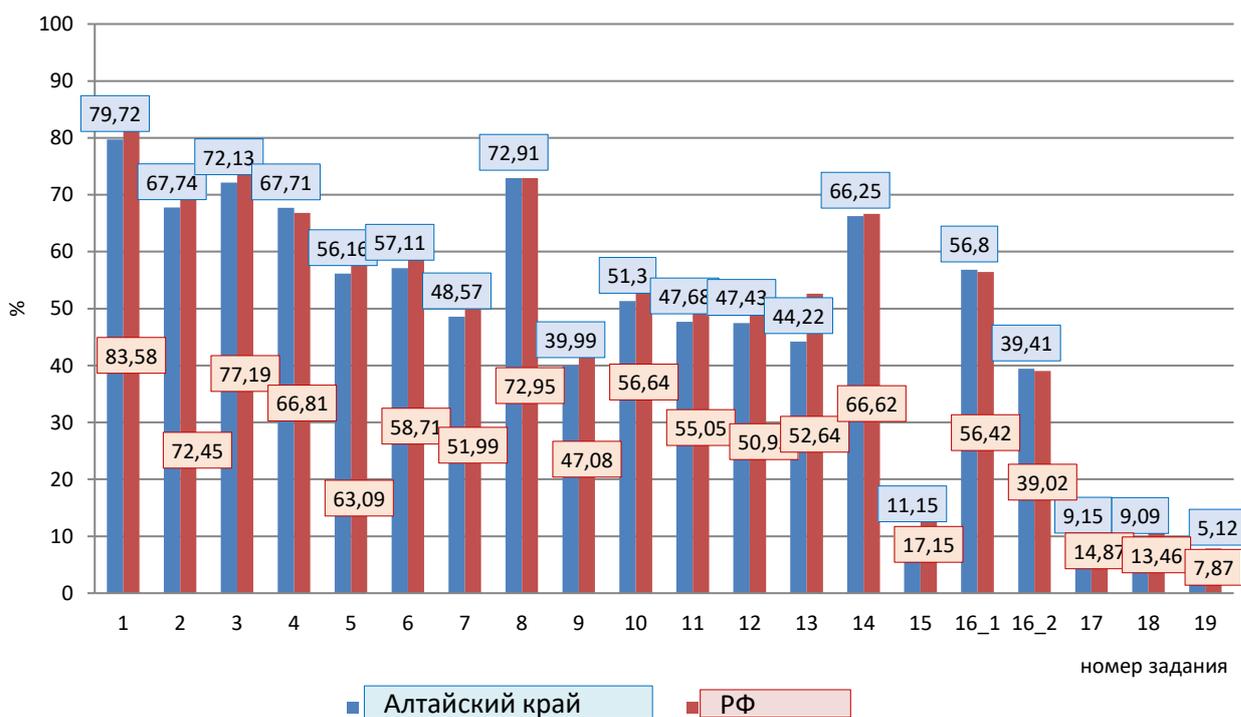


Рис. 4. Выполнение заданий ВПР восьмиклассниками Алтайского края в сравнении с РФ в 2023 г.

Анализ диаграммы на рисунке 4 показывает, что только в 4-х (20%) из совокупного числа заданий – 20, куда вошло 16 задание, как отдельные два задания, восьмиклассники Алтайского края показали результат незначительно (около 1%) выше или мало отличающийся от российского (проверялось знание свойств целых чисел и правил арифметических действий; умение сравнивать действительные числа при выполнении задания повышенного уровня сложности); умение оперировать свойствами геометрических фигур, а также знание геометрических фактов и умение применять их при решении практических задач базового уровня; умения извлекать из текста, диаграмм необходимую информацию, представлять данные в виде диаграмм при выполнении задания повышенного уровня сложности). Во всех остальных заданиях восьмиклассниками региона продемонстрирована выполнимость ниже, чем по РФ. Данные рисунка 4 явно указывают на наличие проблем в системе школьного математического образования региона, одна из которых может быть связана с качеством преподавания математики в образовательных организациях Алтайского края.

В таблице 6 представлен средний процент выполнения каждого задания ВПР-8 по математике в Алтайском крае за последние три года.

Таблица 6

Достижение планируемых результатов в соответствии с ПООП ООО
(математика, 8 класс)

№	Блоки ПООП ООО выпускник научится / <i>получит</i> <i>возможность научиться</i> или проверяемые требования (умения) в соответствии с ФГОС	Макс. балл	Средний % выполнения по Алтайскому краю ⁶		
			2021 г. (18985 уч.)	2022 г. – осень (18027 уч.)	2023 г. (21844 уч.)
1	Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел. Оперировать на базовом уровне понятиями «обыкновенная дробь», «смешанное число», «десятичная дробь»	1	81,36	79,44	78,37
2	Овладение приёмами решения уравнений, систем уравнений. Оперировать на базовом уровне понятиями «уравнение», «корень уравнения»; решать линейные и квадратные уравнения / <i>решать квадратные уравнения и уравнения, сводимые к ним с помощью тождественных преобразований</i>	1	68,38	67,02	67,82
3	Развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для задач практического характера и задач из смежных дисциплин. Составлять числовые выражения при решении практических задач	1	73,5	70,14	72,74
4	Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел. Знать свойства чисел и арифметических действий	1	69,2	66,24	67,69
5	Овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления. Строить график линейной функции	1	55,23	53,3	59,95
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;	2	57,86	55,72	57,75

⁶Вычисляется как отношение (в %) суммы всех набранных баллов за задание всеми участниками к произведению количества участников на максимальный балл за задание

	использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств / извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую характеристики реальных процессов				
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, графика	1	51,76	47,07	46,88
8	Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел. Оценивать значение квадратного корня из положительного числа / <i>знать геометрическую интерпретацию целых, рациональных, действительных чисел</i>	2	72,01	71,75	74,98
9	Овладение символьным языком алгебры. Выполнять несложные преобразования дробно-линейных выражений, использовать формулы сокращённого умножения	1	42,73	36,42	40,81
10	Формирование представлений о простейших вероятностных моделях. Оценивать вероятность события в простейших случаях / <i>оценивать вероятность реальных событий и явлений в различных ситуациях</i>	1	43,55	51,56	58,78
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	1	45,92	47,38	49,74
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	1	47,42	45,53	49,35

	явном виде, применять для решения задач геометрические факты				
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	1	42,41	42,93	47,31
14	Овладение геометрическим языком; формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, использование геометрических понятий и теорем. Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур, приводить примеры и контрпримеры для подтверждения высказываний	1	66,99	65,34	66,43
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	2	10,13	11,37	11,94
16.1	Развитие умения использовать функционально графические представления для описания реальных зависимостей.	2	58,94	54,22	57,25
16.2	Представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков / <i>иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам</i>		41,92	37,75	38,57
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 / <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения</i>	1	8,76	9,39	9,3
18	Развитие умения применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера, умений моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать	2	9,49	8,86	8,92

	построенные модели с использованием аппарата алгебры. Решать задачи разных типов (на производительность, движение) / <i>решать простые и сложные задачи разных типов, выбирать соответствующие уравнения или системы уравнений для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи</i>				
19	Развитие умений точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства. <i>Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности</i>	2	5,03	4,85	5,49

Изучение результатов 2023 г., отражённых в таблице 6 в сравнении с 2021 г. и 2022 г. и анализ содержания ВПР-8 по математике позволяют сделать вывод о положительных сдвигах в результатах 2023 г., которые наблюдаются по 8-ми заданиям из 19-ти. Это относится к заданиям, направленным на проверку владения понятием «функция», «способы задания функции», а также умений использовать функционально-графические представления; сравнивать действительные числа; в простейших случаях оценивать вероятность события; решать текстовые задачи на проценты (хотя процент выполнения соответствующего задания меньше 50); оперировать свойствами геометрических фигур, применять знание геометрических фактов при решении практических задач базового и повышенного уровня (хотя процент выполнения соответствующих заданий базового уровня меньше 50, а повышенного уровня – меньше 12); проводить математические рассуждения заданием высокого уровня сложности и направлено на проверку логического мышления, умения (хотя процент выполнения соответствующего задания меньше 6). В то же время за этот же временной период следует отметить отрицательную динамику в решении заданий, проверяющих умения: оперировать на базовом уровне понятиями «обыкновенная дробь», «смешанное число», вычислять значения выражений; читать информацию, представленную в таблицах, и определять статистические характеристики данных. Фактически отрицательная динамика коснулась выполнения восьмиклассниками только 2-х заданий из 19-ти, что является неплохим показателем в результатах ВПР-8 за 2023 г.

С другой стороны, если не прибегать к динамике выполнения заданий и проанализировать средний процент их выполнения восьмиклассниками 2023 года (табл. 6), то можно отследить, что наиболее успешно учащиеся (не менее 70%) справились с заданиями, в которых необходимы умения: оперировать на базовом уровне понятиями «обыкновенная дробь», «смешанное число», «десятичная дробь»; решать текстовые задачи на части; сравнивать действительные числа.

Наряду с умениями, сформированными на достаточном уровне, можно выделить умения, которыми в 2023 г. восьмиклассниками Алтайского края (менее 50%) владеют на недостаточном уровне:

- читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, и определять статистические характеристики данных;
- выполнять преобразования буквенных дробно-рациональных выражений;
- решать текстовые задачи на проценты;
- оперировать свойствами геометрических фигур, применять знание геометрических фактов при решении практических задач базового уровня сложности;
- извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде, оперировать свойствами геометрических фигур (угол, треугольник), применять знание геометрических фактов при решении практических задач повышенного уровня сложности;
- извлекать из текста, диаграмм необходимую информацию, представлять данные в виде диаграмм;
- решать текстовые задачи на движение повышенного уровня;
- проводить математические рассуждения при решении заданий высокого уровня сложности.

Сравним результаты выполнения заданий ВПР разными группами («2», «3», «4», «5») восьмиклассников региона в 2023 г. Ломаные на рисунке 5 отражают по некоторым заданиям одинаковую тенденцию, а по остальным заданиям трудно определяемую тенденцию в решении заданий ВПР разными группами восьмиклассников, выполнявших ВПР-8 математика в 2023 г.

Данные, приведённые на рис. 5, иллюстрируют не только различия в математической подготовке этих групп, но и отражают задания, с которыми наиболее успешно справилась каждая из этих групп школьников, а также задания, вызвавшие наибольшие затруднения.

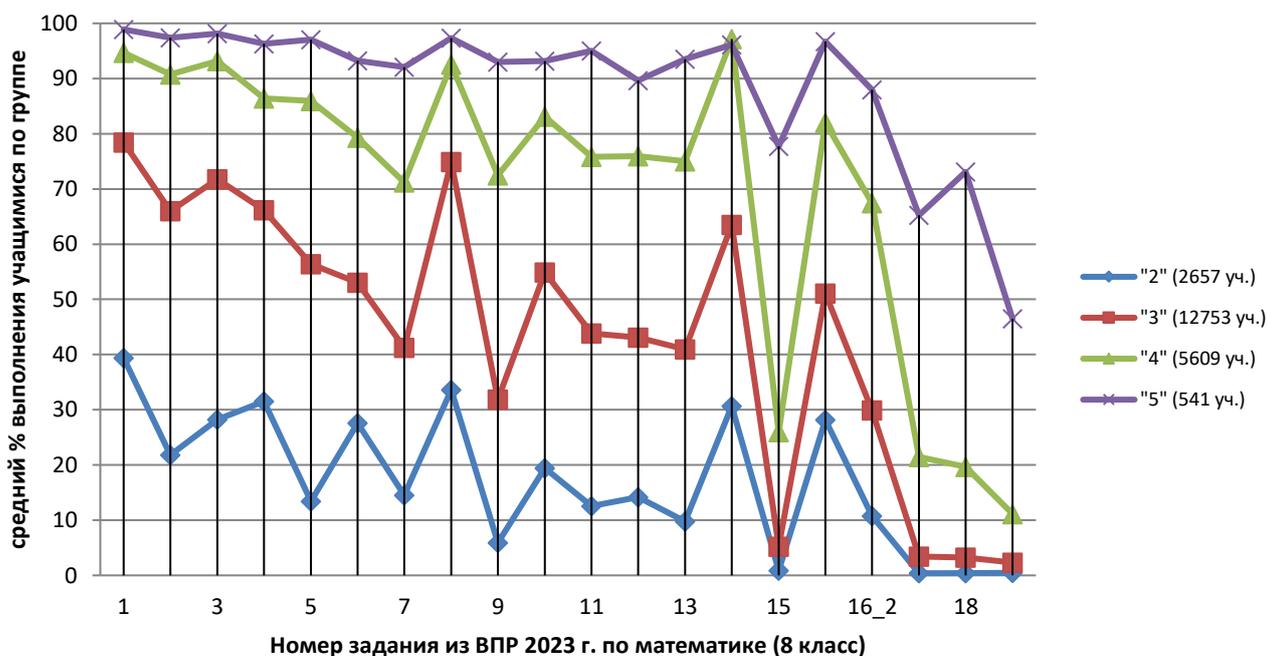


Рис. 5. Выполнение заданий ВПР-8 математика группами учащихся в Алтайском крае в 2023 г.

Группа учащихся, получивших отметку «5», лучше всего (справились 90% и более в данной группе) выполнили задания №№1-11, 13, 14, 16.1. При этом затруднения вызвали (выполнили менее 75% в группе) задания повышенного уровня №№17-19, направленные на проверку умения оперировать свойствами геометрических фигур, применять геометрические факты при решении практических задач повышенного уровня сложности; решать текстовые задачи повышенного уровня сложности на движение; проводить математические рассуждения (проверку логического мышления при решении задач высокого уровня сложности).

Учащиеся, имеющие отметку «4», успешно справились (не менее 80%) с заданиями №№1-5, 8, 10, 14, 16.1. Наибольшие трудности сопровождали учащихся (не более 70% выполнимости) при выполнении заданий №№15, 16.2, 17-19. Задание №15 проверяло умение оперировать свойствами геометрических фигур, а также знание геометрических фактов и умение применять их при решении практических задач повышенного уровня. Задание №16.2 повышенного уровня направлено на проверку умения представлять данные в виде диаграммы.

Школьники с результатом «3» лучше (не менее 60%) справились с заданиями №№1-4, 8, 14. В то же время задания №№9, 15, 16.2, 17-19 вызвали трудности у учащихся данной группы (выполнимость – не более 40%). Задание №9 проверяло умение выполнять преобразования буквенных дробно-рациональных выражений.

Среди учащихся, получивших неудовлетворительную отметку, все задания выполнены на уровне не более 40%, при этом процент выполнимости задания №1, проверяющего владение понятиями «обыкновенная дробь», «смешанное число», а также вычислительными навыками составляет 39,37% и ненамного отличается от 40%. При этом сложности вызвали (выполнили менее 30% учащихся) такие задания, как 2, 5-7, 9-13, 15-19. Задания №№2, 5-7, 10-13 направлены на проверку умения решать квадратные уравнения; освоения понятия «функция»; извлекать и анализировать информацию, представленную на диаграммах; читать информацию, представленную в таблицах, и определять статистические характеристики данных; в простейших случаях оценивать вероятность события; решать текстовые задачи на проценты, в том числе задачи в несколько действий; оперировать свойствами геометрических фигур, а также знание геометрических фактов и умение применять их при решении практических задач.

Ссылаясь на реальный вариант проверочной работы по программе 8 класса, таблицу 6 и рисунок 5 можно утверждать, что на достаточном уровне в большинстве групп учащихся сформированы такие знания и умения, как:

- знание свойств целых чисел и правил арифметических действий;
- оперировать на базовом уровне понятиями «обыкновенная дробь», «смешанное число», умение вычислять значения выражений;
- решать квадратные уравнения;
- решать задачи на части;
- сравнивать действительные числа;
- извлекать из текста необходимую информацию, представлять данные в виде диаграмм, графиков.

Вместе с тем, в большинстве групп на недостаточном или низком уровне сформированы математические умения:

- читать информацию, представленную в таблицах, и определять статистические характеристики данных;
- выполнять преобразования буквенных дробно-рациональных выражений;
- оперировать свойствами геометрических фигур, применять геометрические факты для решения практических задач базового и повышенного уровня;
- представлять данные в виде диаграмм;
- решать текстовые задачи на проценты, в том числе задачи в несколько действий;
- решать текстовые задачи на движение повышенного уровня;

- проводить математические рассуждения при решении задач высокого уровня сложности.

На основании проведённого анализа статистических данных ВПР-8 математика в 2023 г. можно констатировать наличие определённых проблем в системе школьного математического образования региона, причины которых, скорее всего, связаны либо с качеством преподавания математики в образовательных организациях Алтайского края, являющегося следствием реализации знаниевого подхода к обучению математике, когда ученикам в готовом виде передаются знания и способы математических действий, при этом обучение решению задач сводится к тренировкам в их решении; либо неподготовленностью учителя к реализации Рабочей программы основного общего образования предмета «Математика» (углубленный уровень) в 8 классе; либо с отсутствием методического обеспечения преподавания математики в соответствии с ФГОС-3; либо с неготовностью детей работать с более сложным математическим содержанием, распределённым по курсам «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика», по причине несамостоятельности в учёбе, отсутствия контрольно-оценочных действий или недостаточной математической подготовки; либо со слабым контингентом учащихся и т.д.

Часть 2. Математика профиль, 7-8

Всероссийские проверочные работы (ВПР) проводятся с целью осуществления мониторинга результатов перехода на ФГОС и направлены на выявление качества подготовки обучающихся.

Назначение контрольно-измерительных материалов (КИМ) для проведения проверочной работы по математике (профиль) — оценить качество подготовки по математике обучающихся 7, 8 классов с углубленным изучением математики в соответствии с требованиями ФГОС. КИМы ВПР позволяют осуществить диагностику достижения предметных и метапредметных результатов обучения, в том числе овладения межпредметными понятиями и способности использования универсальных учебных действий (УУД) в учебной, познавательной и социальной практике.

Результаты ВПР могут использоваться образовательными организациями для совершенствования методики преподавания математики на углубленном уровне в основной 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.

При этом не предусмотрено использование результатов ВПР для оценки деятельности образовательных организаций, учителей, муниципальных и региональных органов исполнительной власти, осуществляющих государственное управление в сфере образования.

В мониторинге качества российского образования в форме ВПР по математике на углубленном уровне изучения в 2022-2023 учебном году приняли участие:

- по программе 7 класса – 883 семиклассников из 22 образовательных организаций Алтайского края;
- по программе 8 класса – 800 восьмиклассников из 22 образовательных организаций Алтайского края.

При проведении анализа использовались статистические данные, предоставленные КГБУО» Алтайский краевой информационно-аналитический центр».

Документы, определяющие проведение и содержание ВПР

Содержание и структура проверочной работы определяются на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 №1897) с учетом Примерной основной образовательной программы основного общего

образования (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 08.04.2015 №1/15; в редакции протокола №1/20 от 04.02.2020) и содержания учебников, включенных в Федеральный перечень (Приказ Минпросвещения РФ от 20.05.2020 №254).

Проведение Всероссийских проверочных работ осуществлялось на основании приказов:

- Приказ Рособрнадзора от 23.12.2022 №1282 «О проведении Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки мониторинга качества подготовки обучающихся общеобразовательных организаций в форме всероссийских проверочных работ в 2023 году»,
- Приказ Министерства образования и науки Алтайского края от 08.02.2023 №110» О проведении мониторинга качества подготовки обучающихся образовательных организаций Алтайского края в форме всероссийских проверочных работ в 2023 году».

Раздел 1. Анализ результатов Всероссийской проверочной работы по математике профильного уровня в 7 классах в 2023 г.

В мониторинге качества российского образования в форме ВПР по математике с углубленным изучением в 2023 году приняли участие 883 обучающихся 7 классов из Алтайского края.

Структура и содержание ВПР-7 по математике профильного уровня

Всероссийские проверочные работы основаны на системно-деятельностном, компетентностном и уровневом подходах.

Тексты заданий в вариантах ВПР в целом соответствуют формулировкам, принятым в учебниках, включённых в Федеральный перечень учебников, рекомендуемых Министерством просвещения РФ к использованию при реализации образовательных программ основного общего образования.

ВПР по математике для 7 класса профильного уровня состоит из 15 заданий.

В заданиях 1–6, 9–11 необходимо записать только ответ.

В заданиях 7–8, 12–15 требуется записать полное решение и ответ.

*Содержание, проверяемые умения и виды деятельности⁷
(примеры заданий приведены из варианта №2 для 7 класса углубленного изучения математики в 2023 г. в Алтайском крае)*

Задание 1. Вычислите: $3 \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^2 + \frac{50^2}{20^6} : \left(\frac{25}{4}\right)^3$

Задание 2. Найдите значение выражения $\frac{6,7^2 + 2 \cdot 6,7 \cdot 5,9 + 5,9^2}{7,3^2 - 5,3^2}$.

В заданиях 1, 2 проверяется владение понятиями «отрицательное число», «обыкновенная дробь», «десятичная дробь» и вычислительными навыками, в том числе преобразования выражений, содержащих степень с натуральным показателем и использование формул сокращённого умножения.

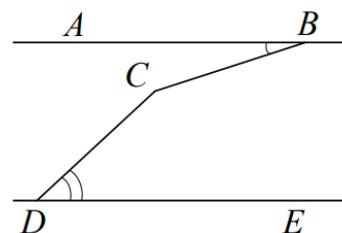
Задание 3. Тетрадь стоит столько же, сколько карандаш и линейка вместе, а линейка дороже карандаша. Выберите верные утверждения и запишите в ответе их номера.

- 1) Тетрадь дороже карандаша.
- 2) Карандаш дешевле линейки.
- 3) Линейка дороже тетради.
- 4) Два карандаша стоят дороже тетради.

⁷Описание контрольных измерительных материалов для проведения в 2023 году проверочной работы по МАТЕМАТИКЕ профильного уровня. 7 класс (Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации).

В задании 3 проверяется умение решать логические задачи, а также находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях.

Задание 4. Прямые AB и DE параллельны. Точку C выбрали так, что $\angle ABC = 23^\circ$ и $\angle CDE = 59^\circ$ (см. рисунок). Найдите угол BCE .



В задании 4 проверяется умение оперировать свойствами геометрических фигур, применять геометрические факты для решения задач.

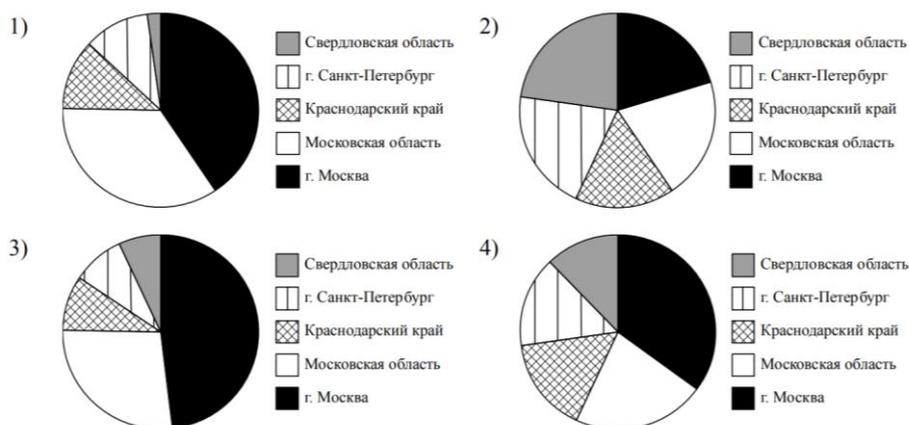
Задание 5. В таблице собраны данные о численности населения пяти крупнейших субъектов Российской Федерации: г. Москва, Московская область, Краснодарский край, г. Санкт-Петербург и Свердловская область на начало 2022 г.

Описательная характеристика	
Среднее арифметическое	7,1 млн чел.
Медиана	5,7 млн чел.
Максимум	12,6 млн чел.
Минимум	4,3 млн чел.

Ниже даны четыре диаграммы, показывающие долю численности населения каждого субъекта в их общей численности. Только одна из диаграмм верная.

а) Укажите номер верной диаграммы.

б) Найдите численность населения Свердловской области (млн чел.).



Заданием 5 проверяется умение использовать для решения задач информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, и статистические характеристики: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее

значения, размах.

Задание 6. Выберите верные утверждения и запишите в ответе их номера.

1) Любая точка, лежащая на биссектрисе угла, равноудалена от сторон этого угла.

2) Если в треугольнике есть один острый угол, то этот треугольник остроугольный.

3) В прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен разности квадратов катетов.

4) В любом треугольнике хотя бы один из углов не превосходит 60° .

Задание 6 направлено на проверку умений оперировать понятиями геометрических фигур; применять для решения задач геометрические факты.

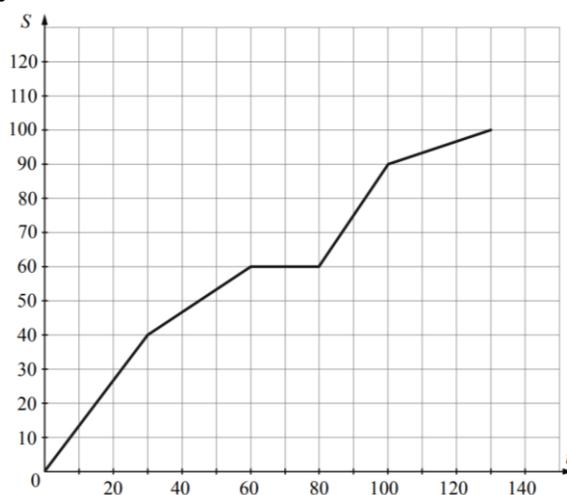
Задание 7. Решите уравнение $(6x - 5)(2 + 3x) = 16 - 2x(8 - 9x)$.

В задании 7 проверяется умение решать линейные уравнения.

Задание 8. Найдите значение выражения $-m(m+2) + (m+3)(m-3)$ при $m = \frac{1}{2}$.

В задании 8 проверяется умение выполнять преобразования буквенных выражений с использованием формул сокращённого умножения.

Задание 9. Автомобиль ехал из пункта А в пункт В. По дороге он сделал остановку на автозаправке. На рисунке дан график зависимости расстояния S (в километрах) между пунктом А и автомобилем от времени t (в минутах) на пути из А в В.



Найдите среднюю скорость автомобиля на участке пути от автозаправки до пункта В (в км/ч).

В задании 9 проверяется умение извлекать необходимую информацию, представленную на графике.

Задание 10. В некотором графе 11 рёбер. Пять вершин имеют степень

2, а остальные вершины – степень 3. Сколько вершин степени 3 содержит граф?

Задание 10 направлено на проверку умения работать с графами.

Задание 11. Найдите шестизначное натуральное число, которое записывается только цифрами 0 и 3 и делится на 90. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

В задании 11 проверяется умение решать логические задачи, используя признаки делимости.

Задание 12. В таблице показаны некоторые данные о двух линиях московского метрополитена на 2022 г.: количество станций, протяжённость линии и время поездки между конечными станциями.

Название линии	Количество станций	Протяжённость, км	Время поездки, мин
Сокольническая	26	44,1	55
Арбатско-Покровская	22	45,1	65

а) Сколько минут в среднем длится поездка между двумя соседними станциями Арбатско-Покровской линии? Результат округлите до десятых.

б) Найдите среднее расстояние между соседними станциями Сокольнической линии. Ответ дайте в километрах с округлением до сотых.

В задании 12 проверяется умение использовать для решения задач информацию, представленную в таблицах, и статистические характеристики: среднее арифметическое.

Задание 13. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC проведена биссектриса AM . Угол AMC равен 78° . Найдите угол при основании этого треугольника.

Задание 14. В окружности проведена хорда AB и диаметр AC , которые образуют угол $BAC = 28^\circ$. К окружности в точке B провели касательную, которая пересекает прямую AC в точке D . Найдите угол BDA .

Задания 13 и 14 проверяют умения оперировать свойствами геометрических фигур, применять геометрические факты для решения задач.

Задание 15. Смешали два вида клубничного сиропа: в первом содержание сахара было 16%, а во втором 30%. Сколько килограммов сиропа второго вида взяли, если получилось ровно 7 кг сиропа с содержанием сахара 25%?

Задание 15 направлено на проверку умения решать текстовые задачи разных типов.

Основные результаты всероссийской проверочной работы

Система оценивания выполнения работы

Максимальный балл за выполнение всей работы – 21.

Правильное решение каждого из заданий 1–4, 6, 9–11 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ученик дал верный ответ: записал правильное число, правильную величину. Правильное решение задания 7 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ученик дал полное решение и верный ответ.

Выполнение каждого из заданий 5, 8, 12–15 оценивается от 0 до 2 баллов.

Время выполнения проверочной работы – 90 минут.

В таблице 1 отражены рекомендации по переводу первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале.

Таблица 1

Рекомендации по переводу первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале для ВПР по математике по программе 7 класса профильного уровня в 2023 г.

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичные баллы	0–4	5–10	11–15	16–21

На рисунке 1 на основе статистических данных результатов выполнения ВПР-7 по математике с углубленным изучением в 2023 г. представлена диаграмма распределения участников ВПР по полученным отметкам в Алтайском крае и России.

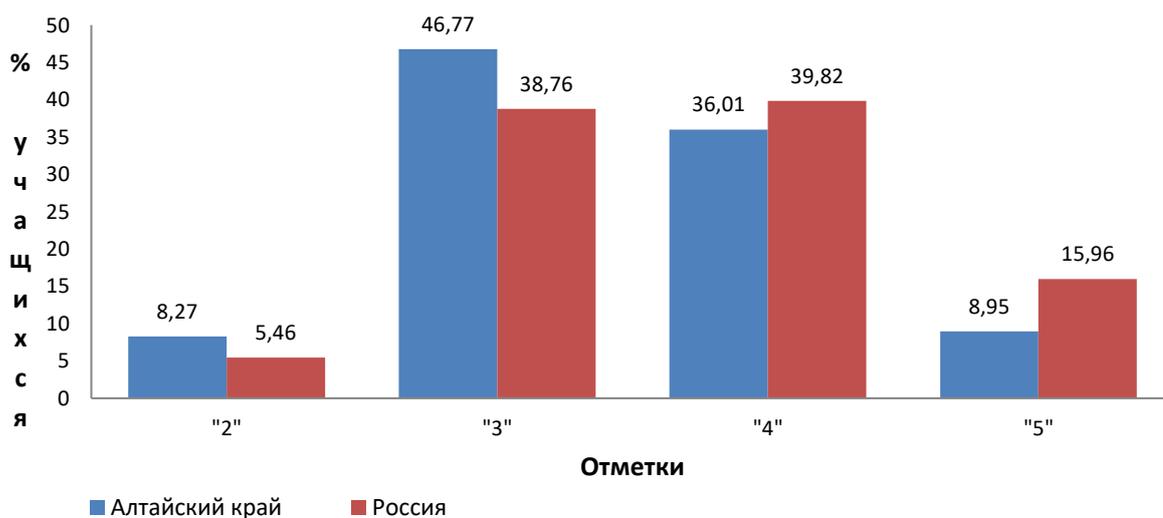


Рис. 1. Распределение участников ВПР-7 по математике с углубленным изучением в 2023 г. в Алтайском крае и России

Анализ диаграммы на рис. 1 приводит к выводу о том, что неудовлетворительных отметок в Алтайском крае больше, чем по России. Показатель количества троек в регионе почти на 8% выше в сравнении с российскими. При этом процент четвѐрок и пятѐрок более, чем на 3% ниже, чем во всей выборке по стране. В целом, следует отметить, что успешность выполнения ВПР-7 по математике (профиль) в регионе ниже, чем по России (табл. 2).

Таблица 2

Результаты ВПР-7 по математике (профильный уровень) в 2023г.
в Алтайском крае и в РФ

Характеристики для сравнения	Алтайский край 2023	РФ 2023
Успешность выполнения работы, % учащихся	91,73	94,54
Качество математических знаний, % учащихся	44,96	55,78

Показатель качества знаний⁸ в Алтайском крае для семиклассников (профиль), отраженный в таблице 2, существенно меньше аналогичного показателя по России на 10,82%.

Если обратиться к показателю качества знаний в образовательных организациях (ОО) Алтайского края, то можно констатировать, что качество знаний (не ниже 75%) по программе 7 класса (профиль) в 2023 г. оказалось только в 4 из 22 ОО региона (табл. 3).

Таблица 3

Перечень ОО Алтайского края с качеством знаний не менее 75%
(по результатам ВПР-7 математика (профиль) в 2023 г.)

№	ОО	Кол-во учащихся	Процент учащихся, получивших «2»	Процент учащихся, получивших «4» и «5»
1.	МБОУ «Лицей №112» г. Барнаула	26	0	96,16
2.	МБОУ «СОШ №114 с углубленным изучением отдельных предметов (математики)» г. Барнаула	26	3,85	84,61
3.	МБОУ «Лицей №101» г. Барнаула	25	0	84
4.	МБОУ «СОШ №125 с углубленным изучением отдельных предметов»	32	3,13	78,13

Данные таблицы 3 наглядно демонстрируют, что качество знаний от 75% без наличия неудовлетворительных отметок имеет лишь два лицея г. Барнаула: МБОУ «Лицей №112», МБОУ «Лицей №101».

⁸В представленной АКИАЦ информации качество знаний – это сумма процентов учащихся, получивших «4» и «5».

В то же время среди образовательных организаций Алтайского края обнаружено 6 школ, в которых более 12% семиклассников с углубленным изучением математики получили неудовлетворительные отметки, о чём свидетельствуют данные таблицы 4. Кроме того, в МБОУ «Лицей №73» г. Барнаула процент таких учащихся составил – 42,86.

Таблица 4

Перечень ОО Алтайского края с успеваемостью менее 90%
(по результатам ВПР-7 математика (профиль) в 2023 г.)

№	ОО	Кол-во уч-ся	Процент учащихся, получивших «2»
1.	МБОУ «Лицей №73» г. Барнаула	21	42,86
2.	МБОУ «Гимназия №45» г. Барнаула	78	20,51
3.	МБОУ «СОШ №53 с углубленным изучением отдельных предметов» г. Барнаула	17	23,53
4.	МБОУ «Гимназия №74» г. Барнаула	24	25
5.	МБОУ «Гимназия №5» имени Героя Советского Союза Константина Павлюкова» г. Барнаула	57	12,28
6.	КГБОУ «Бийский лицей-интернат Алтайского края»	48	18,75

Практически из 22 ОО, участвующих в ВПР-7 математика (профиль) в 2023 г., 6 ОО (27,3%) имеют успеваемость менее 90%. Выделенные факты позволяют констатировать, что почти в третьей части школ, в которых дети углубленно изучают математику, имеются серьезные проблемы либо с контингентом учащихся, либо с преподаванием математики профильного уровня.

На рис. 2 приведены данные о подтверждении обучающимися результатов ВПР-7 математика (профиль) своими школьными отметками в 2023 г.

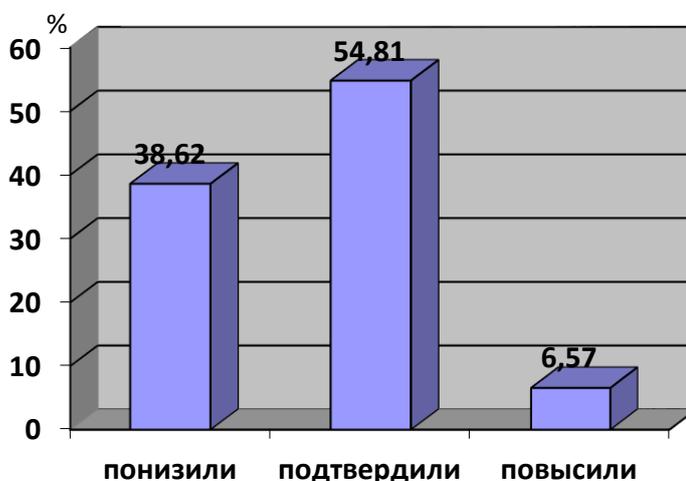


Рис. 2. Диаграмма соответствия отметок за ВПР-7 математика (профиль) и школьных отметок в Алтайском крае в 2023 г.

Диаграмма на рис. 2 наглядно демонстрирует, что только около половины (54,81%) семиклассников подтвердили школьные отметки по математике (профиль). В то же время относительно высокий процент – около 40% семиклассников понизили отметки за ВПР в сравнении со школьными результатами по математике (профиль) и 6,57% – повысили свои отметки.

Указанные факты в оценивании математических достижений семиклассников позволяют обозначить проблему необъективности выставления учителями отметок в период обучения. При этом завышение отметок, скорее всего, является следствием проявления либерализма учителей в оценке учебно-предметных компетенций, что приводит, как следствие, к снижению уровня математической подготовки семиклассников. Педагог, выставляя отметку, должен каждый раз обосновывать её, руководствуясь логикой и критериями; сознательно стремиться к объективной и реальной оценке выполненной учащимся работы, что, в свою очередь, будет способствовать формированию у школьников умений осуществлять самоконтроль и самооценку, наличие которых напрямую связано с умением учиться.

Вместе с тем, необходимо обратить внимание на процент семиклассников, повысивших школьную отметку по математике (профиль) – 6,57% (рис. 2). Это может говорить о том, что некоторые учителя, по всей вероятности, подстраховываясь, выставляют школьные отметки ниже реальных способностей обучающихся к математике.

В таблице 5 представлен средний процент выполнения заданий ВПР-7 математика (профиль) в Алтайском крае и в России в 2023 г.

Таблица 5

Достижение планируемых результатов в соответствии с ПООП ООО
(7 класс, математика, профиль)

№	Блоки ПООП ООО выпускник научится / <i>получит возможность научиться</i> или проверяемые требования (умения) в соответствии с ФГОС	Макс. балл	Средний % выполнения*	
			Алтайский край (883 уч.)	РФ (24358 уч.)
1	Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел. Оперировать понятиями «обыкновенная дробь», «смешанное число». Производить преобразования выражений, содержащих степень с натуральным показателем	1	49,15	64,27
2	Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел.	1	61,16	71,77

	Оперировать на базовом уровне понятием «десятичная дробь»			
3	Умение анализировать, извлекать необходимую информацию. Решать логические задачи; находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях	1	93,2	94,27
4	Овладение геометрическим языком, формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, использование геометрических понятий и теорем. Оперировать понятиями геометрических фигур; извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде; применять для решения задач геометрические факты	1	60,48	69,08
5	Умение извлекать и анализировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках. Читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика / извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений	2	60,42	61,04
6	Овладение геометрическим языком, формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, использование геометрических понятий и теорем. Оперировать понятиями геометрических фигур; применять для решения задач геометрические факты	1	60,7	69,43
7	Овладение приёмами решения уравнений, систем уравнений. Оперировать понятиями «уравнение», «корень уравнения»; решать системы несложных линейных уравнений / решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным, с помощью тождественных преобразований	1	55,49	64,97
8	Оперировать понятиями «уравнение», «корень уравнения»; решать системы несложных линейных уравнений / решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным, с помощью тождественных преобразований. Выполнять несложные преобразования выражений: раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые, использовать формулы сокращённого умножения	2	56,68	63,33
9	Умение извлекать и анализировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках; умение пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах. Читать и анализировать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика. Оценивать результаты вычислений при решении практических задач	1	48,36	53,73
10	Развитие представлений об инструментах описания данных. Оперировать понятием «граф»	1	45,3	36,93

11	Развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач. Решать логические задачи; выполнять прикидку и оценку результата вычислений, оценку значений числовых выражений	1	64,44	75,6
12	Умение извлекать и анализировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках. Использовать для описания данных статистические характеристики: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах	2	16,76	23,01
13	Овладение геометрическим языком, формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, использование геометрических понятий и теорем. Оперировать понятиями геометрических фигур; извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде / применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения	2	37,88	41,18
14	Овладение геометрическим языком, формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, использование геометрических понятий и теорем Оперировать понятиями геометрических фигур; извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде / применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения	2	11,21	10,41
15	Развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера. Решать задачи разных типов (на работу, покупки, движение) / решать простые и сложные задачи разных типов, выбирать соответствующие уравнения или системы уравнений для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи	2	13,31	24,66

** Вычисляется как отношение (в %) суммы всех набранных баллов за задание всеми участниками к произведению количества участников на максимальный балл за задание*

Результаты ВПР-7 математика (профиль), отраженные в таблице 5, наглядно представлены на рисунке 3.

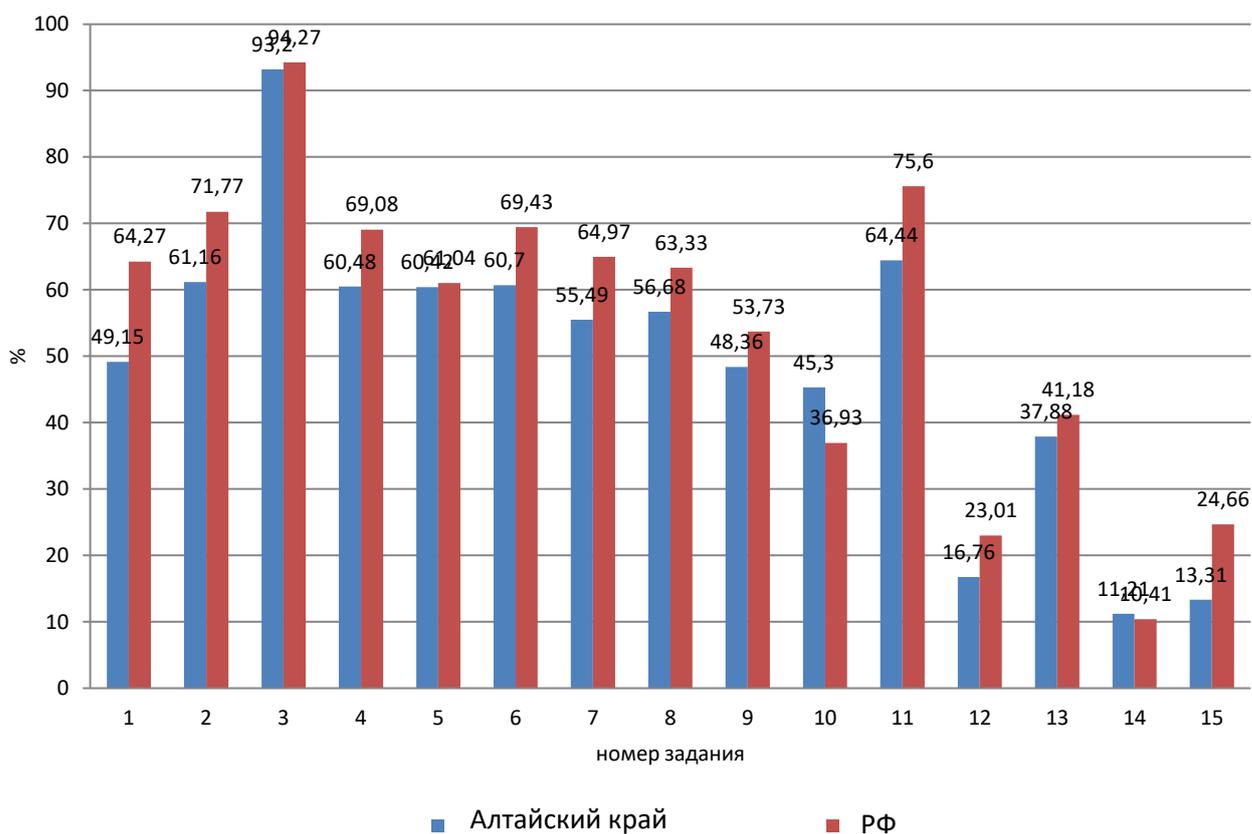


Рис. 3. Выполнение заданий ВПР-7 математика (профиль) семиклассниками Алтайского края в сравнении с РФ в 2023 г.

Изучение результатов, показанных в таблице 5 и на рисунке 3, а также анализ содержания ВПР-7 математика (профиль) говорит о том, что только по двум заданиям семиклассники Алтайского края обнаружили процент выполнимости в сравнении с российскими результатами выше. Это задания, проверяющие умения: оперировать понятиями геометрических фигур таких, как окружность, хорда, касательная и т.п. (необходимо заметить, что указанным умением владеют лишь 11,21% семиклассников региона); работать с графами. По 13-ти остальным заданиям учащиеся показали результат ниже российского.

Изучение показателя успешности выполнения заданий не менее 70% показало, что на этом уровне семиклассники Алтайского края справились только с одним заданием, проверяющим решение логических задач, нахождение пересечения, объединения, подмножества в простейших ситуациях.

Сложившаяся ситуация имеет ряд причин, среди которых наиболее вероятными могут быть следующие: неготовность учителя к реализации Рабочей программы основного общего образования предмета «Математика»

(углубленный уровень) в 7 классе; отсутствие методического обеспечения преподавания математики в соответствии с ФГОС-3; неподготовленность детей к углубленному изучению математики; слабый контингент учащихся и т.д.

Анализ данных, представленных в таблице 5 и на рисунке 3, позволяет выделить умения, которыми семиклассники Алтайского края, изучавшие математику углублённо, владеют на низком уровне (не более 50%):

- оперировать понятиями «обыкновенная дробь», производить преобразования выражений, содержащих степень с натуральным показателем;
- извлекать необходимую информацию, представленную на графике;
- работать с графами (несмотря на то, что этим умением семиклассники региона владеют лучше, чем семиклассники РФ);
- использовать для решения задач информацию, представленную в таблицах, и статистические характеристики: среднее арифметическое;
- оперировать свойствами геометрических фигур (равнобедренный треугольник, биссектриса угла и т.п.), применять геометрические факты для решения задач;
- решать текстовые задачи разных типов.

Для выявления точечных проблем в математических умениях обучающихся обратимся к рисунку 4, на котором представлены результаты выполнения заданий разными группами («2», «3», «4», «5») семиклассников (профиль) Алтайского края в 2023 г. Сравнивая графики на рисунке 4, можно сделать вывод о том, что ломаные отражают по некоторым заданиям одинаковую тенденцию, а по остальным заданиям трудно определяемую тенденцию в решении заданий ВПР разными группами семиклассников, выполнявших ВПР-7 математика (профиль) в 2023 г.

Данные, приведённые на рис. 4, иллюстрируют не только различия в математической подготовке этих групп, но и отражают задания, с которыми наиболее успешно справилась каждая из групп школьников, а также задания, вызвавшие наибольшие затруднения.

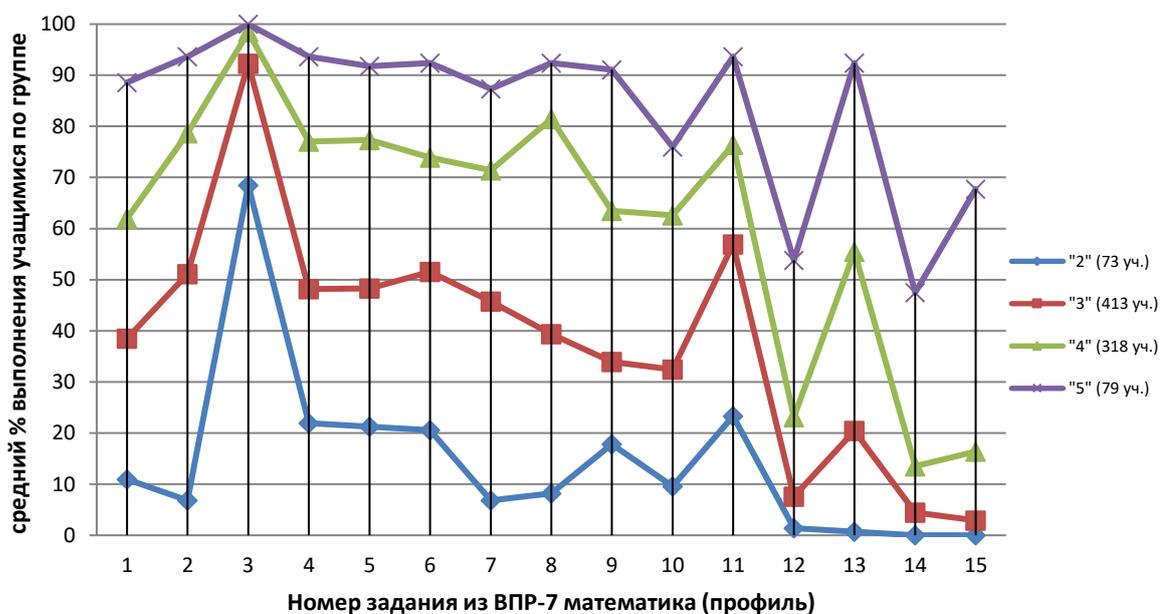


Рис. 4. Выполнение заданий ВПР-7 математика (профиль) группами учащихся в Алтайском крае в 2023 г.

В группе учащихся, получивших отметку «5», лучше всего выполнены задания №№2-6, 8, 9, 11, 13. Процент выполнения этих заданий в этой группе составил не менее 90%. Затруднения вызвали задания №№10, 12, 14, 15, направленные на проверку умений работать с графами; использовать для решения задач информацию, представленную в таблицах, и статистические характеристики: среднее арифметическое; оперировать понятиями геометрических фигур (окружность, хорда, касательная и т.п.); решать текстовые задачи разных типов. Их выполнимость составила менее 80% в данной группе.

Учащиеся, имеющие отметку «4», успешно справились (не менее 80%) с заданиями №№3 и 8 (умение решать логические задачи, находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях; умение выполнять преобразования буквенных выражений с использованием формул сокращённого умножения). Наибольшие трудности вызвали задания №№1, 9, 10, 12, 13, 14, 15. Процент их выполнения составил не более 70%.

Школьники с результатом «3» продемонстрировали удовлетворительное (не менее 60%) выполнение задания №3. В то же время задания №№1, 8, 9, 10, 12-15 вызвали наибольшие затруднения у 60% и более процентов учащихся данной группы.

Среди учащихся, получивших неудовлетворительную отметку, серьёзные сложности вызвали задания №№1, 2, 4-15 (выполнили не более 30% учащихся). Лучше всего из этой группы учащиеся справились с заданием №3 (выполнили более 60% школьников), проверяющим умения решать логические задачи, а также находить пересечение, объединение,

подмножество в простейших ситуациях.

Ссылаясь на реальный вариант проверочной работы по программе 7 класса (профиль), рисунок 4 и таблицу 5 можно утверждать, что на **достаточном уровне** в большинстве групп учащихся сформированы такие умения, как:

- решать логические задачи, а также находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях;
- выполнять преобразования буквенных выражений;
- решать логические задачи, используя признаки делимости.

С другой стороны, в большинстве групп на низком уровне сформированы следующие умения:

- оперировать понятиями «обыкновенная дробь» и вычислительными навыками, в том числе преобразования выражений, содержащих степень с натуральным показателем;
- решать линейные уравнения;
- выполнять преобразования буквенных выражений с использованием формул сокращённого умножения;
- работать с графами;
- использовать для решения задач информацию, представленную в таблицах, и статистические характеристики: среднее арифметическое;
- оперировать свойствами геометрических фигур (окружность, хорда, равнобедренный треугольник, биссектриса угла и др.), применять геометрические факты для решения задач.
- решать текстовые задачи разных типов.

Итак, на основании анализа статистических данных ВПР-7 математика (профиль) в 2023 г. можно констатировать наличие определённых проблем в системе школьного математического образования региона, причины которых, скорее всего, связаны либо с качеством преподавания математики в образовательных организациях Алтайского края, являющегося следствием передачи ученикам готовых знаний, преобладания вербальных и наглядных методов обучения, наreshивания типичных задач и заданий, основанных на непосредственном использовании правил, готовых алгоритмов, схем и т.д.; либо с неготовностью учителя к реализации Рабочей программы основного общего образования предмета «Математика» (углубленный уровень) в 7 классе; либо с отсутствием методического обеспечения преподавания математики в соответствии с ФГОС-3; либо с неподготовленностью детей к углубленному изучению математики; либо со слабым контингентом учащихся и т.д.

Раздел 2. Анализ результатов Всероссийской проверочной работы по математике профильного уровня в 8 классах в 2023 г.

В мониторинге качества российского образования в форме ВПР по математике с углубленным изучением в 2023 году приняли участие 800 восьмиклассников Алтайского края.

Структура и содержание ВПР-8 по математике профильного уровня

Всероссийские проверочные работы основаны на системно-деятельностном, компетентностном и уровневом подходах.

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

ВПР по математике для 8 класса профильного уровня состоит из 17 заданий.

В заданиях 1–3, 5–10, 13 необходимо записать только ответ.

В задании 4 нужно отметить точку на числовой прямой.

В заданиях 11, 12, 14–17 требуется записать решение и ответ.

*Содержание, проверяемые умения и виды деятельности⁹
(примеры заданий приведены из варианта №3 для 8 класса (профиль),
используемого в 2023 г. в Алтайском крае)*

Задание 1. Найдите значение выражения $\sqrt{4^2 \cdot 3^4}$.

В задании 1 проверялось владение понятием «квадратный корень из положительного числа», вычислительными навыками.

Задание 2. Решите уравнение $8x + 6 + 2x^2 = 3x^2 - 4 + 5x$.

В задании 2 проверялось умение решать квадратные уравнения.

Задание 3. Выберите неверные утверждения и запишите в ответе их номера.

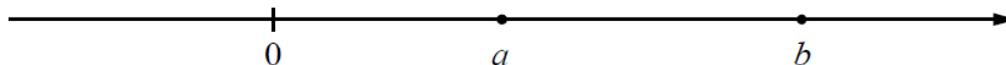
- 1) Все хорды окружности равны.
- 2) Диагонали ромба точкой пересечения делятся пополам.
- 3) В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна сумме катетов.
- 4) Вертикальные углы равны.

В задании 3 проверялись: умения использовать геометрический язык, знание о плоских фигурах и их свойствах, умения применять геометрические понятия и теоремы.

⁹Описание контрольных измерительных материалов для проведения в 2023 году проверочной работы по МАТЕМАТИКЕ профильного уровня. 8 класс (Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации).

Задание 4. На координатной прямой отмечены числа 0 , a и b . Отметьте на этой прямой какое-нибудь число x так, чтобы при этом выполнялись три условия: $x - a < 0$, $x - b < 0$, $\frac{x}{b} > 0$.

Ответ:



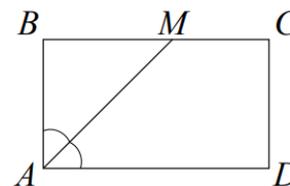
В задании 4 проверялось знание свойств целых чисел и правил арифметических действий.

Задание 5. В прогнозе погоды сообщили, что сегодня в 12 часов ожидается температура воздуха $+10^\circ\text{C}$. Расположите следующие события в порядке возрастания их вероятностей:

- А «В 12 часов температура будет заключена в пределах от $+8^\circ\text{C}$ до $+11^\circ\text{C}$ »,
- В «В 12 часов температура будет отличаться от $+10^\circ\text{C}$ не более чем на 2°C »,
- С «В 12 часов температура будет заключена в пределах от $+9^\circ\text{C}$ до $+10,5^\circ\text{C}$ »,
- Д «В 12 часов температура будет отличаться от $+10^\circ\text{C}$ не более чем на 1°C ».

Задание 5 повышенного уровня сложности проверяло умение в простейших случаях оценивать вероятность события.

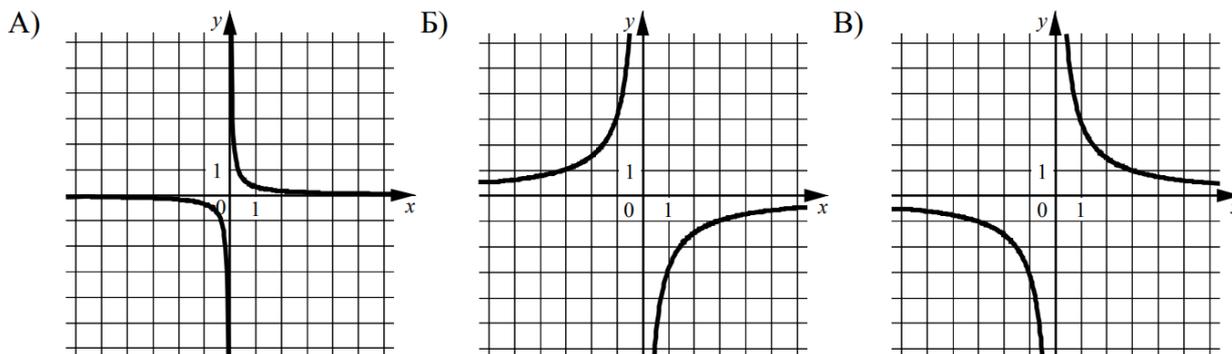
Задание 6. Биссектриса угла A прямоугольника $ABCD$ пересекает сторону BC в точке M . Длина отрезка BM равна 6, длина отрезка CM равна 4. Найдите периметр этого прямоугольника.



Задание 6 было направлено на проверку умения оперировать свойствами геометрических фигур (прямоугольник, биссектриса угла), а также знание геометрических фактов (периметр прямоугольника и др.) и умение применять их при решении практических задач.

Задание 7. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые задают эти функции.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

$$1) y = -\frac{3}{x}$$

$$2) y = \frac{1}{3x}$$

$$3) y = \frac{3}{x}$$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	В	С

В задании 7 проверялось владение понятиями «функция», «график функции», «способы задания функции».

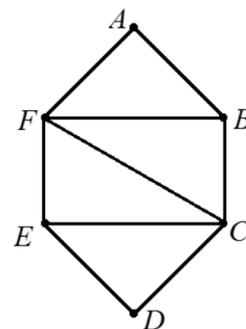
Задание 8. Найдите значение выражения $\frac{1-b}{6a+2b} \cdot \frac{9a^2+6ab+b^2}{4-4b}$ при $a = 2$ и $b = -2$.

В задании 8 проверялось умение выполнять преобразования буквенных дробно-рациональных выражений.

Задание 9. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что числа выпавших очков будут отличаться друг от друга на 1 или на 2.

В задании 9 проверялось умение вычислять вероятность события.

Задание 10. Оля нарисовала схему, не отрывая карандаша от листа бумаги и не проводя никакую линию дважды. В какой точке Оля закончила рисовать схему, если она начала её рисовать в точке E?



Задание 10 повышенного уровня сложности направлено на проверку умения работать с графами.

Задание 11. В равнобедренной трапеции ABCD с большим основанием AD провели высоту CH. Отрезок BH делит диагональ AC в отношении 5 : 4, считая от вершины A. Найдите длину AD, если BC = 6.

Задание 11 повышенного уровня сложности проверяет умение оперировать свойствами геометрических фигур (трапеция и др.), а также знание геометрических фактов и умение применять их при решении практических задач.

Задание 12. Плот преодолевает расстояние между пунктами A и B по реке за 14 часов, а моторная лодка, двигаясь против течения, за 7 часов. За какое время моторная лодка пройдет расстояние между пунктами A и B, двигаясь по течению?

Задание 12 повышенного уровня сложности направлено на проверку умения решать текстовые задачи на движение.

Задание 13. Найдите последнюю цифру числа 588^{588} .

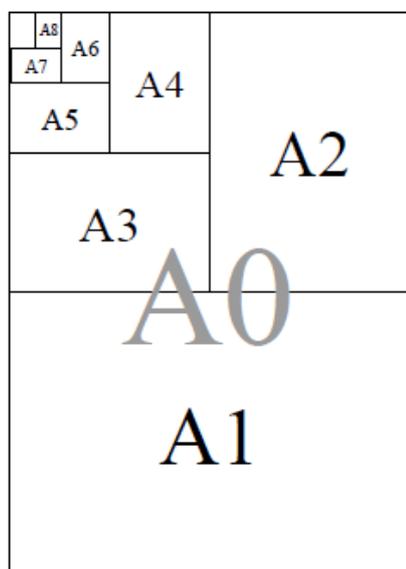
Задание 13 является заданием высокого уровня сложности и направлено на проверку логического мышления, умения проводить математические рассуждения.

Задание 14. Решите неравенство $\frac{3x-4}{2} - \frac{5x-2}{14} > \frac{3x-5}{7}$.

В задании 14 повышенного уровня сложности проверяется умение решать неравенства и выполнять преобразования дробно-линейных выражений.

Задание 15. Стандартные размеры бумаги определены не случайным образом.

Площадь листа формата A0 равна 1 кв. м. Если разрезать лист формата A0 параллельно короткой стороне (см. рис.), получатся два равных листа формата A1. Из листа A1 таким же способом получают два листа формата A2 и так далее. Отношение длин соответствующих сторон листов всех форматов одно и то же. Это нужно для того, чтобы можно было уменьшать или увеличивать текст и рисунки, не меняя их расположения на листе при изменении формата. Найдите длину меньшей стороны листа формата A2 в миллиметрах, если большая сторона равна 594 мм. При расчёте округлите число $\sqrt{2}$ до 1,414. Ответ округлите до целого числа.



Запишите решение и ответ.

Задание 15 повышенного уровня сложности проверяет умение оперировать свойствами геометрических фигур, а также знание геометрических фактов и умение применять их при решении практических задач.

Задание 16. Найдите все значения a , при каждом из которых уравнению $ax^2 - ax - 3 = 0$ удовлетворяет единственное значение x .

В задании 16 повышенного уровня сложности проверялось умение решать уравнения с параметром.

Задание 17. На сторонах AB и BC параллелограмма $ABCD$ отмечены точки M и N . Известно, что M – середина стороны AB и $BN : NC = 2:3$. Найдите площадь треугольника MND , если площадь параллелограмма $ABCD$ равна 40.

Задание 17 повышенного уровня сложности проверяло умение оперировать свойствами геометрических фигур (параллелограмм, треугольник и др.), а также знание геометрических фактов и умение применять их при решении практических задач.

Основные результаты всероссийской проверочной работы

Система оценивания выполнения работы

Максимальный балл за выполнение всей работы – 22.

Правильное решение каждого из заданий 1–10, 14 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ученик дал верный ответ: записал правильное число, правильную величину; изобразил правильный рисунок.

Правильное решение задания 13 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ученик привёл полное решение и верный ответ.

Выполнение каждого из заданий 11, 12, 15–17 оценивается от 0 до 2 баллов.

В таблице 1 отражены рекомендации по переводу первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале.

Таблица 1

Рекомендации по переводу первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале для ВПР по математике по программе 8 класса профильного уровня в 2023 г.

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичные баллы	0–4	5–10	11–15	16–22

На рисунке 1 на основе статистических данных результатов выполнения ВПР-8 по математике с углубленным изучением в 2023 г. представлена диаграмма распределения участников ВПР по полученным отметкам в Алтайском крае и России.

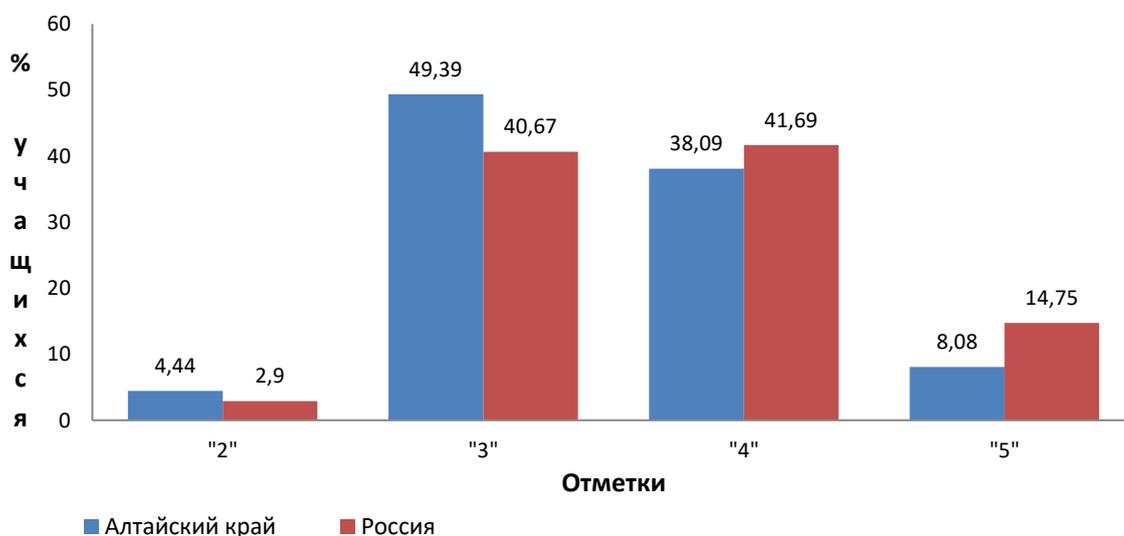


Рис. 1. Распределение участников ВПР-8 по математике с углубленным изучением в 2023 г. в Алтайском крае и России

Анализ диаграммы на рис. 1 приводит к выводу о том, что неудовлетворительных отметок в Алтайском крае больше, чем по России. Таким образом, можно заметить, что успешность выполнения ВПР-8 по математике (профиль) в регионе ниже на 1,54%, чем по России (табл. 2). Показатель количества троек в регионе почти на 9% выше в сравнении с российскими. При этом процент четвѐрок и пятѐрок на 3,6% и 6,67% соответственно ниже, чем во всей выборке по стране (табл. 2).

Таблица 2

Результаты ВПР-8 по математике (профильный уровень) в 2023г.
в Алтайском крае и в РФ

Характеристики для сравнения	Алтайский край 2023	РФ 2023
Успешность выполнения работы, % учащихся	95,56	97,1
Качество математических знаний ¹⁰ , % учащихся	46,17	56,44

Данные таблицы 2 ясно указывают на то, что показатель качества знаний в Алтайском крае для восьмиклассников (профиль) меньше аналогичного показателя по России на 10,27%.

Если обратиться к показателю качества знаний в образовательных организациях (ОО) Алтайского края, то можно констатировать, что по программе 8 класса (профиль) в 2023 г. лишь в двух из 22 образовательных организаций региона он достиг уровня не менее 75% и выполнимости 100% (табл. 3).

¹⁰В представленной АКИАЦ информации качество знаний – это сумма процентов учащихся, получивших «4» и «5».

Таблица 3

Результаты ВПР-8 математика (профиль) в 2023 г. (Алтайский край)

№	ОО	Кол-во уч-ся	Процент учащихся, получивших «2»	Процент учащихся, получивших «4» и «5»
1.	МБОУ «Лицей №129» «имени Сибирского батальона 27-й стрелковой дивизии»	23	0	86,96
2.	МБОУ «Лицей №8 города Новоалтайска	14	0	85,72
3.	МБОУ «Лицей №122»	19	0	73,68
4.	МБОУ «СОШ №114 с углубленным изучением отдельных предметов (математики)»	24	0	70,83
5.	КГБОУ «Кадетская школа-интернат «Алтайский кадетский корпус»	34	0	64,71
6.	МБОУ «Лицей №124»	100	2	59
7.	КГБОУ «Бийский лицей-интернат Алтайского края»	68	0	54,41
8.	МБОУ «СОШ №38 с углубленным изучением отдельных предметов»	21	0	52,39
9.	МБОУ «СОШ №125 с углубленным изучением отдельных предметов»	25	0	52
10.	КГБОУ «Алтайский краевой педагогический лицей-интернат»	20	0	50
11.	МБОУ «Гимназия №45»	70	20	48,57
12.	МБОУ «Гимназия №5» «имени Героя Советского Союза Константина Павлюкова»	46	2,17	39,13
13.	МБОУ «Гимназия №42»	55	3,64	36,36
14.	МБОУ «Лицей «Бригантина» города Заринск	66	0	34,85
15.	МБОУ «СОШ №53 с углубленным изучением отдельных предметов»	12	8,33	33,33
16.	МБОУ «Лицей №73»	28	7,14	32,14
17.	МБОУ «Гимназия №123»	29	10,34	27,59
18.	МБОУ «Лицей «Сигма»	42	4,76	26,19
19.	МБОУ «Лицей №121»	23	13,04	4,35
20.	МБОУ «Лицей №112»	28	0	0
21.	МБОУ «Гимназия №74»	24	12,5	0
22.	МАОУ «СОШ №136»	29	0	0

В то же время среди образовательных организаций обнаружено 4 школы г. Барнаула (18,2%), в которых более 10% восьмиклассников с углубленным изучением математики получили неудовлетворительные отметки, о чём свидетельствуют данные таблицы 3. Это школы: МБОУ «Гимназия №123», МБОУ «Лицей №121», МБОУ «Гимназия №74», МБОУ «Гимназия №45».

Выделенный факт позволяет констатировать, что примерно в шестой части школ, в которых дети углубленно изучают математику, имеются серьезные проблемы либо с преподаванием математики профильного уровня, либо с неподготовленностью детей к углубленному изучению математики, либо с контингентом учащихся.

На рис. 2 приведены данные о подтверждении обучающимися результатов ВПР-8 (профиль) своими школьными отметками по математике в 2023 г.

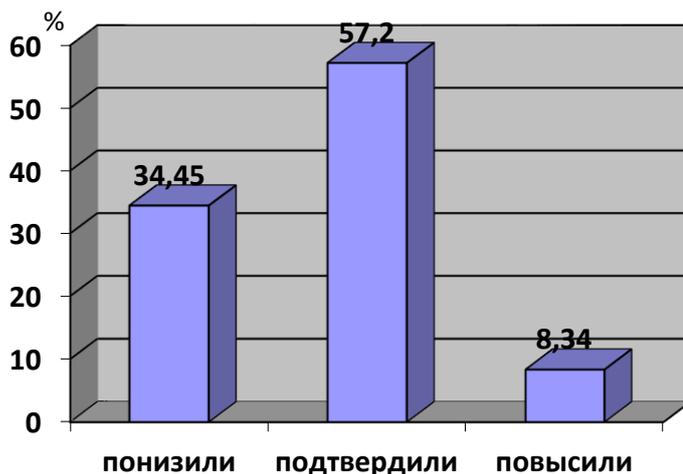


Рис. 2. Диаграмма соответствия отметок за ВПР-8 математика (профиль) и школьных отметок в Алтайском крае в 2023 г.

Диаграмма на рис. 2 наглядно демонстрирует, что только чуть более половины (57,2%) восьмиклассников подтвердили школьные отметки по математике (профиль). В то же время относительно высокий процент – около 35% восьмиклассников понизили отметки за ВПР в сравнении со школьными результатами и 8,34% – повысили свои отметки.

Сложившаяся ситуация в оценивании математических достижений восьмиклассников позволяет выделить проблему необъективности выставления учителями отметок в период обучения. При этом завышение отметок, скорее всего, является следствием проявления либерализма учителей в оценке учебно-предметных компетенций, что приводит к снижению уровня математической подготовки восьмиклассников. Педагог, выставляя отметку, должен каждый раз обосновывать её, руководствуясь логикой и критериями; сознательно стремиться к объективной и реальной оценке выполненной учащимся работы, что, в свою очередь, будет способствовать формированию у школьников умений осуществлять самоконтроль и самооценку, наличие которых напрямую связано с умением учиться.

Вместе с тем, необходимо обратить внимание на наличие восьмиклассников, повысивших школьную отметку по математике (рис. 2). Этот факт может говорить о том, что некоторые учителя, по всей вероятности, подстраховываясь, выставляют школьные отметки ниже реальных способностей обучающихся к математике, что, в свою очередь, может сказаться на потере их интереса как к математике, так и к процессу учения.

В таблице 5 представлен средний процент выполнения заданий ВПР-8 математика (профиль) в Алтайском крае и в России в 2023 г.

Таблица 5

Достижение планируемых результатов в соответствии с ПООП ООО
(8 класс, математика, профиль)

№	Блоки ПООП ООО выпускник научится / <i>получит</i> <i>возможность научиться</i> или проверяемые требования (умения) в соответствии с ФГОС	Макс. балл	Средний % выполнения ¹¹	
			Алтайский край (883 уч.)	РФ (24358 уч.)
1	Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел. Оперировать на базовом уровне понятиями «обыкновенная дробь», «квадратный корень»	1	86	90,91
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	1	81,88	85,25
3	Овладение геометрическим языком; формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, использование геометрических понятий и теорем. Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур, приводить примеры и контрпримеры для подтверждения высказываний	1	72	74,42
4	Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел. Знать свойства чисел и арифметических действий / знать геометрическую	1	83,25	83,79

¹¹Вычисляется как отношение (в %) суммы всех набранных баллов за задание всеми участниками к произведению количества участников на максимальный балл за задание

	интерпретацию целых, рациональных, действительных чисел			
5	Формирование представлений о простейших вероятностных моделях. Оценивать вероятность события в простейших случаях / оценивать вероятность реальных событий и явлений в различных ситуациях	1	48,38	49,25
6	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	1	84,38	88,26
7	Овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления. Строить графики линейной функции и обратной пропорциональности Читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика	1	82,63	88,05
8	Овладение символьным языком алгебры. Выполнять преобразования дробно-линейных выражений, использовать формулы сокращённого умножения	1	65,75	76,05
9	Формирование представлений о простейших вероятностных моделях. Оценивать вероятность события в простейших случаях / оценивать вероятность реальных событий и явлений в различных ситуациях	1	54,63	45,94
10	Развитие представлений об инструментах описания данных. Оперировать понятием «граф», использовать для решения задач	1	85,13	85,19
11	Овладение геометрическим языком, формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, использование геометрических понятий и теорем. Оперировать понятиями геометрических фигур, применять для решения задач геометрические факты	2	21,88	24,71
12	Развитие умения применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера, умений моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные	2	20,75	33,14

	<p>модели с использованием аппарата алгебры.</p> <p>Решать задачи разных типов (на производительность, движение) / решать задачи разных типов, выбирать соответствующие уравнения или системы уравнений для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи, выполнять оценку правдоподобия результатов</p>			
13	<p>Умение выполнять вычисления и преобразования.</p> <p>Решать задачи разных типов, использовать свойства чисел для решения задач повышенной сложности</p>	1	39	44,24
14	<p>Умение решать уравнения и неравенства.</p> <p>Выполнять преобразования дробно-линейных выражений</p>	1	45,75	60,24
15	<p>Развитие умений моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенную модель с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры.</p> <p>Использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического содержания</p>	2	13	24,99
16	<p>Развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы решения задач.</p> <p>Составлять числовые выражения при решении задач</p>	2	17,19	23,4
17	<p>Овладение геометрическим языком, формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, использование геометрических понятий и теорем.</p> <p>Оперировать понятиями геометрических фигур / применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения</p>	2	3,38	5,4

Результаты ВПР-8 математика (профиль), отраженные в таблице 5, наглядно представлены на рисунке 3.

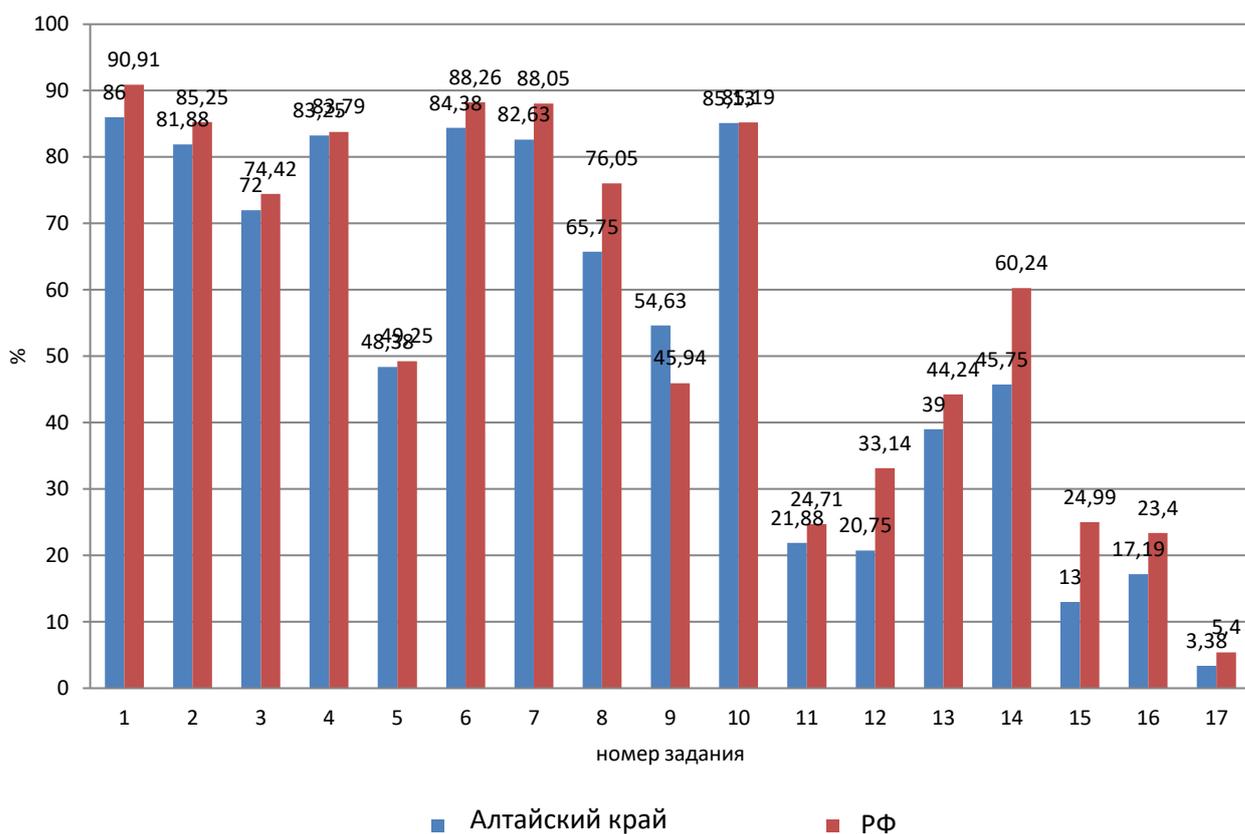


Рис. 3. Выполнение заданий ВПР-8 математика (профиль) восьмиклассниками Алтайского края в сравнении с РФ в 2023 г.

Изучение результатов, показанных в таблице 5 и на рисунке 3, а также анализ содержания ВПР-8 математика (профиль) говорит о том, что только по одному заданию (№9) восьмиклассники Алтайского края обнаружили процент выполнимости в сравнении с российскими результатами выше – это задание, проверяющее умение вычислять вероятность события. Три задания (№№4,5,10) восьмиклассники региона выполнили практически на одном уровне, что и школьники по всей стране. Это задания, проверяющие знания свойств целых чисел и правил арифметических действий, умения в простейших случаях оценивать вероятность события, умения работать с графами. По 13-ти остальным заданиям учащиеся показали результат ниже российского, как минимум на 2,02% и максимум на 14,49%. Полученные данные указывают на наличие проблем в школьном математическом образовании региона, основными, наиболее вероятными, причинами которых являются неготовность учителя к реализации Рабочей программы основного общего образования предмета «Математика» (углубленный уровень) в 8 классе; отсутствие методического обеспечения преподавания математики в соответствии с ФГОС-3; неподготовленность детей к углубленному изучению математики; слабый контингент учащихся и т.д.

Анализ показателя успешности (не менее 70%) выполнения заданий показал, что восьмиклассники Алтайского края справились с заданиями, направленными на проверку:

- владения понятием «квадратный корень из положительного числа», вычислительными навыками;
- умения решать квадратные уравнения;
- умения использовать геометрический язык, знания о плоских фигурах и их свойствах, умения применять геометрические понятия и теоремы на базовом уровне;
- знания свойств целых чисел и правил арифметических действий;
- умения оперировать свойствами геометрических фигур (прямоугольник, биссектриса угла), а также знания геометрических фактов (периметр прямоугольника и др.) и умения применять их при решении практических задач на базовом уровне;
- владения понятиями «функция», «график функции», «способы задания функции»;
- умения работать с графами.

Данные, представленные в таблице 5 и на рисунке 3, позволяют выделить умения, которыми восьмиклассники Алтайского края, изучавшие математику углубленно, владеют на низком уровне (не более 50%):

- оценивать вероятность события в простейших случаях;
- оперировать свойствами геометрических фигур (трапеция, параллелограмм, треугольник и др.), а также применять знание геометрических фактов при решении практических задач повышенного уровня сложности;
- решать текстовые задачи на движение;
- оперировать логическим мышлением, проводить математические рассуждения;
- решать неравенства и выполнять преобразования выражений;
- решать уравнения с параметром.

Для выявления точечных проблем в овладении математическими умениями обучающихся обратимся к рисунку 4, на котором представлены результаты выполнения заданий разными группами («2», «3», «4», «5») восьмиклассников (профиль) Алтайского края в 2023 г. Данные рисунка 4 иллюстрируют не только различия в математической подготовке этих групп, но и отражают задания, с которыми наиболее успешно справилась каждая из групп школьников, а также задания, вызвавшие наибольшие затруднения.

Сравнивая графики на рисунке 4, можно сделать вывод о том, что ломаные отражают по большинству заданий одинаковую тенденцию, а по остальной части заданий трудно определяемую тенденцию в решении заданий ВПР-8 математика (профиль) разными группами восьмиклассников.

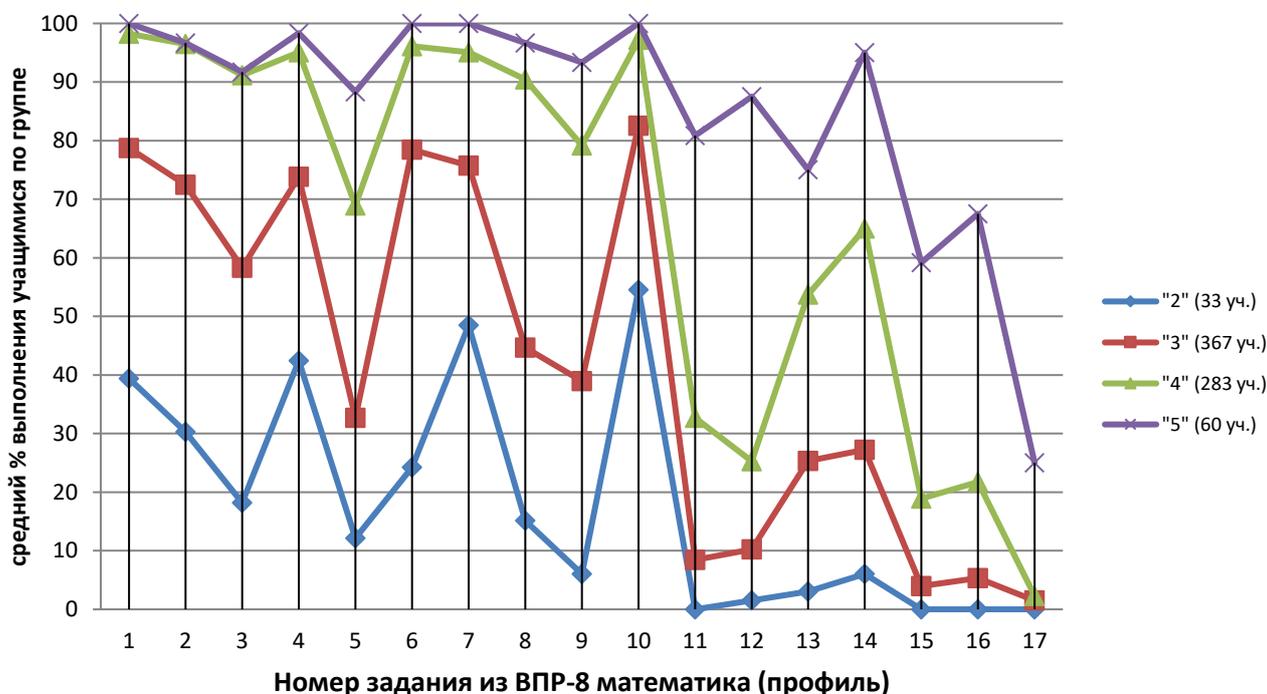


Рис. 4. Выполнение заданий ВПР-8 математика (профиль) группами учащихся в Алтайском крае в 2023 г.

В группе учащихся, получивших отметку «5», лучше всего (не менее 90%) выполнены задания №№1-4, 6-10, 14. Основные затруднения вызвали (выполнимость менее 75%) задания №№15, 16, 17 повышенного уровня, направленные на проверку умения оперировать свойствами геометрических фигур (в том числе параллелограмма, треугольника и др.), а также проверку знания геометрических фактов и умения их применять при решении практических задач; решать уравнения с параметром.

Учащиеся, имеющие отметку «4», успешно справились (не менее 80%) с заданиями №№1-4, 6-8, 10. Наибольшие трудности (не более 70%) вызвали задания №№5, 11-17. Задания №№5, 12-14 повышенного уровня направлены на проверку умений в простейших случаях оценивать вероятность события; решать текстовые задачи на движение; оперировать логическим мышлением, проводить математические рассуждения; решать неравенства и умение выполнять преобразования выражений.

Школьники с результатом «3» лучше (не менее 60%) справились с заданиями №№1, 2, 4, 6, 7, 10. В то же время задания №№5, 9, 11-17 вызвали

наибольшие затруднения у учащихся (не более 40%) данной группы. Задание №9 базового уровня направлено на проверку умения вычислять вероятность события.

У учащихся, получивших неудовлетворительную отметку, наименьшие трудности (выполнили более 40%) вызвали задания №№4, 7, 10. Основные проблемы обнаружались при решении заданий №№3, 5, 6, 8, 9, 11-17 (выполнили менее 30% учащихся). Задания №№3, 6 базового уровня направлены на проверку умения использовать геометрический язык, знание о плоских фигурах и их свойствах, умения применять геометрические понятия и теоремы. Задание №8 базового уровня направлено на проверку умения выполнять преобразования буквенных дробно-рациональных выражений.

Ссылаясь на реальный вариант проверочной работы по программе 8 класса (профиль), рисунок 4 и таблицу 5 можно утверждать, что на достаточном уровне в большинстве групп учащихся сформированы:

- знания свойств целых чисел и правил арифметических действий;
- владение понятиями «квадратный корень из положительного числа», а также вычислительными навыками;
- владение понятиями «функция», «график функции», «способы задания функции»;
- умение решать квадратные уравнения;
- умение использовать геометрический язык, знания о плоских фигурах и их свойствах, умения применять геометрические понятия и теоремы в различных ситуациях, включая практические задачи на базовом уровне;
- владение понятиями «функция», «график функции», «способы задания функции»;
- умение работать с графами.

Вместе с тем, во всех группах на недостаточном уровне сформированы математические умения:

- оценивать вероятность события в простейших случаях;
- вычислять вероятность события (процент выполнения чуть более 50);
- оперировать свойствами геометрических фигур (трапеция, параллелограмм, треугольник и др.), а также применять знание геометрических фактов и умение применять их при решении практических задач на повышенном уровне;
- умения решать текстовые задачи на движение;
- решать неравенства и выполнять преобразования выражений;

- решать уравнения с параметром;
- проводить математические рассуждения.

На основании анализа статистических данных ВПР-8 математика (профиль) в 2023 г. можно констатировать наличие определённых проблем в системе школьного математического образования региона, причины которых, скорее всего, связаны либо с качеством преподавания математики в образовательных организациях Алтайского края, являющегося следствием реализации знаниевого подхода к обучению математике, когда ученикам в готовом виде передаются знания и способы математических действий, при этом обучение решению задач сводится к тренировкам в их решении; либо неподготовленностью учителя к реализации Рабочей программы основного общего образования предмета «Математика» (углубленный уровень) в 8 классе; либо с отсутствием методического обеспечения преподавания математики в соответствии с ФГОС-3; либо с недостаточной подготовкой детей к углубленному изучению математики; либо со слабым контингентом учащихся и т.д.

Часть 3. Рекомендации по совершенствованию математической подготовки учащихся 7-8 классов в Алтайском крае

На основании анализа результатов ВПР-2023 по математике в 7 и 8 классах, включая результаты ВПР по математике (профиль) могут быть предложены размещенные ниже рекомендации.

- 1) Учителям математики необходимо обратить внимание на формирование, развитие и совершенствование умений:
 - понятий «функция», «график функции», «способы задания функции»;
 - выполнять преобразования буквенных выражений с использованием формул сокращённого умножения;
 - решать простые и сложные задачи разных типов;
 - извлекать из текста необходимую информацию, делать оценки, прикидки при практических расчётах в заданиях повышенного уровня;
 - читать информацию, представленную в таблицах, и определять статистические характеристики данных;
 - представлять данные в виде диаграмм;
 - оперировать свойствами геометрических фигур, применять геометрические факты для решения практических задач повышенного уровня;
 - проводить математические рассуждения при решении задач высокого уровня сложности.
- 2) Учитывать выделенные проблемы в математической подготовке учащихся 7-8 классов в разных группах обучающихся и дифференцировать работу с группами, опираясь на следующие советы:
 - при работе с обучающимися, имеющими высокий уровень математической подготовки (группа «5»), целесообразно больше внимания уделять закреплению технических навыков выполнения алгебраических преобразований; решать практические задачи; также включать в учебный процесс работу с уравнениями с параметром, заданиями, требующими логических рассуждений, обоснований, доказательств; уделять особое внимание решению геометрических задач, а не заучиванию геометрических фактов. Среди геометрического материала полезны будут задания по геометрии (на плоскости и в пространстве), в которых необходимо детально анализировать чертеж, выявлять его особенности, выполнять дополнительные построения; решать задачи: нестандартные, сложные, повышенной трудности и т.п.;

- при работе с обучающимися, имеющими уровень математической подготовки выше среднего (группа «4»), рекомендуется обратить внимание на более глубокое освоение понятийного аппарата, отработку технических навыков выполнения алгебраических преобразований, решения стандартных текстовых задач, выполнение практико-ориентированных заданий с реальными бытовыми ситуациями; заданий, требующих представления данных в виде таблиц, диаграмм, графиков; задач и заданий на развитие логического мышления, а также на выполнение заданий по геометрии, в которых необходимо детально анализировать чертеж, выявлять его особенности, проводить дополнительные построения; решать сложные задачи и задачи повышенной трудности;
- при работе с обучающимися, имеющими средний уровень подготовки (группа «3»), представляется важным уделять больше внимания контролю усвоения ключевых математических понятий, отработке навыков выполнения стандартных учебных заданий, в том числе выполнения арифметических действий с отрицательными числами, дробями, алгебраическими выражениями; решения простейших уравнений; решения простейших текстовых и практико-ориентированных задач, а также простейших задач по геометрии; задач, требующих оценки и отыскания вероятности событий и т.п.;
- при работе с обучающимися, имеющими низкий уровень подготовки (группа «2»), рекомендуется, в первую очередь, обратить внимание на отработку основных понятий, базовых навыков счета, выполнения преобразований выражений, чтения и понимания учебного математического текста, работы с информацией, представленной в различных формах;

3) Профессиональная деятельность учителя должна быть направлена на достижение понимания школьниками фундаментальных математических идей и понятий, на формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, умений анализировать, сопоставлять, делать выводы порой в нетипичной ситуации. В связи считается необходимым использование в практике обучения математике такого оценочного инструментария, который позволил бы учителю составлять качественную характеристику освоения школьниками ключевых понятий и способов предметных действий. Таким инструментарием на сегодняшний день является трёхуровневая модель оценки учебно-предметных компетенций школьников – SAM (Student Achievement Monitoring), разрабатываемая и апробируемая Лабораторией проектирования деятельностного содержания Института

системных проектов МГПУ. Инструментом SAM является набор тестовых заданий, каждое из которых включает три задачи разного уровня (формального, рефлексивного, функционального). К формальному уровню относятся стандартные или типовые задачи. К этому уровню можно отнести и более сложные задачи, построенные на основе типовых. Кроме того, сюда подходят и задачи, условия которых непосредственно наталкивают учащихся на схему решения.

Задачи рефлексивного уровня не решаются непосредственным применением стандартных правил или процедур и требуют от учащегося самостоятельно построить схему (программу) действия на основе анализа условий.

Задачи функционального уровня требуют целенаправленного мысленного эксперимента. При решении таких задач общепринятый общий способ в силу конкретных обстоятельств оказывается, в итоге, неприменим. Именно уверенность в исчерпании возможностей способа помогает школьнику осознать его границу и попытаться выйти за ее пределы, т.е. преобразовать сам общий способ или задачную ситуацию. Можно смело сказать, что к задачам функционального уровня относятся ряд задач PISA.

SAM позволяет педагогу осуществлять качественную диагностику освоения предметного содержания школьниками. По результатам этой диагностики учитель может скорректировать учебный процесс, отдавая предпочтение активным методам обучения, созданию таких учебных ситуаций, в которых ученик мог бы осуществлять исследовательские, а не заученные и припоминаемые действия.

Познакомиться с методикой SAM помогут материалы:

- Семинар «Проектирование заданий для диагностики учебно-предметных компетенций школьников по математике (SAM)» (Часть 1), 2017 г. URL: <https://youtu.be/ePIAxKOxh0I>
- Семинар «Проектирование заданий для диагностики учебно-предметных компетенций школьников по математике (SAM)» (Часть 2), 2017 г. URL: <https://youtu.be/eajPvfRWSus>
- Вебинар «Трехуровневые задачи по математике (SAM)» (Горбов С.Ф.) URL: <https://youtu.be/tpzBltYuCJI>

4) Для получения оперативной информации о том, насколько успешно идет процесс учения и обучения, определения ближайших шагов в направлении улучшения учебного процесса (не процесса преподавания) разумно внедрить в образовательную организацию технологию формирующего оценивания (А.Б. Воронцов). Необходимо заметить, что формирующее оценивание направлено на освоение предметного способа

действия и помогает увидеть школьникам и учителю проблемы и трудности в освоении обучающимися предметных способов действий, а также наметить план работы по ликвидации возникших проблем и трудностей. Основная цель формирующего оценивания – передача механизмов оценивания в руки ученика для оперативного выявления им собственных дефицитов, проблем, затруднений, ошибок в использовании тех или иных предметных и метапредметных способов действий с целью внесения определенных корректив в деятельность учителя и учащегося и постановку новых задач. При этом важную роль играет содержательно-критериальное оценивание. Для знакомства и осмысления технологии формирующего оценивания будут полезны материалы семинара «Проблемы оценивания в деятельностном подходе», выступление А.Б. Воронцова: <https://youtu.be/88hzN6spV6o> (видео), <https://clck.ru/339Ld3> (презентация).

5) Обучение решению текстовых задач должно быть направлено на освоение учениками способов решения целого класса задач, а не на запоминание алгоритмов решения разных типов задач. Сложившаяся методика обучения решению задач в школьном математическом образовании основана на решении типовых задач с помощью готовых алгоритмов. В условиях такого обучения у учащихся вырабатываются штампы, шаблоны, образцы, опираясь на которые они относят ту или иную задачу к определенному типу, вспоминают соответствующие пошаговые ориентиры и только затем приступают к решению. При работе над задачей обучающимся становится важным, чтобы задача имела стандартную формулировку, в противном случае, они либо отказываются решать задачу, объясняя тем, что такие задачи не решали, либо предлагают бессмысленные решения, механически перенося заученные алгоритмы с одного типа задач на другие типы. В настоящее время в условиях реализации ФГОС методика обучения решению текстовых задач претерпела изменения, связанные с освоением учащимися учебного действия моделирования, а умение решать задачи выступает как один из критериев сформированности умения моделировать. При таком обучении школьник не боится приступать к решению незнакомых, нестандартных, нетипичных задач, т.к. у него есть главное средство – моделирование. В связи с этим, учителю целесообразно формировать у школьников моделирование как учебное действие, которое позволит решать текстовые задачи с пониманием, а не методом случайных проб и ошибок.

б) В учебном процессе учителю целесообразно отдавать предпочтение нетипичным, недоопределенным или имеющим лишние данные задачам и заданиям, ловушкам и пр., для решения которых требуется анализ условия, действие с пониманием, а также выявление ограниченности

применяемого предметного способа и выход за его пределы.

7) Уделять особое внимание систематическому изучению геометрического содержания школьниками, которое начинается с 7 класса. Необходимо обратить внимание на: построение геометрических чертежей, т.к. правильно построенный чертеж является залогом успешного решения задачи, а искажение геометрической конфигурации – серьезная проблема, которая будет мешать в поиске решения задачи; доказательство утверждений, т.е. формирование умений аргументированно обосновывать каждый шаг со ссылками на соответствующие теоремы, определения и т.п., а также запись доказательства (без «экономии» на этом времени урока).

8) Осуществлять целенаправленную работу по формированию функциональной математической грамотности, для чего важно включать задания практической направленности в урок, учебное занятие, образовательное событие, что способствует пониманию школьниками роли математики в мире, реальной действительности. Такое понимание позволяет, развивать умения высказывать обоснованные суждения, принимать решения, которые необходимы конструктивному, активному и размышляющему гражданину. Математическая грамотность формируется при решении не только разноплановых математических задач, но и практико-ориентированных, прикладных задач. В настоящее время на сайтах Академии Минпросвещения РФ (<https://apkprou.ru/fmc/>), АИРО им. А.М. Топорова (<https://clck.ru/34oz4C>) и др. представлены пособия по функциональной грамотности, которые учитель может использовать в своей профессиональной деятельности. Кроме того, на сайтах ИСРО РАО (<https://clck.ru/aouAP>), ФИПИ (<https://fipi.ru/oge>), АИРО им. А.М. Топорова (<https://clck.ru/34oz5g>), отделения по математике краевого УМО (<https://clck.ru/329vzL>), и др. размещены методические материалы, вебинары, банки заданий по формированию функциональной математической грамотности.

9) Использовать на уроках и во внеурочной деятельности задачи Открытых банков задач ОГЭ и НИКО, задачи разных лет международных исследований TIMSS, PISA.

10) В начале учебного года и по его завершению проводить диагностические метапредметные работы средствами математики с целью выявления динамики прироста метапредметных компетенций, наличие которых бесспорно сказывается на успешном продолжении освоения математики; а в течение года проводить включённую в урок диагностику с целью своевременной корректировки учебного процесса.

11) Совершенствовать обучение посредством популяризации математики, организации математических кружков и любой другой внеурочной работы по математике.

12) Разработать индивидуальные образовательные маршруты для отдельных школьников (успешно осваивающих математику, а также – с трудом осваивающих математику) и сопровождать движение школьников по этим маршрутам.

13) Использовать возможности цифровых инструментов для проведения урочных и внеурочных занятий по математике с группами учащихся, а также для проведения индивидуальных занятий.

14) На школьных, муниципальных, краевом методических объединениях учителей математики проанализировать региональные аналитико-статистические материалы по итогам ВПР 2023 (математика), изучить предложенные рекомендации по улучшению качества математического образования в Алтайском крае и построить треки профессионального развития с учётом возможностей образовательной организации, МОУО и краевой системы дополнительного профессионального образования.

15) Включиться в деятельность Мобильной сети учителей математики Алтайского края в качестве слушателя, тьютора, консультанта, эксперта и т.д. Использовать в своей профессиональной деятельности банк методических материалов, подготовленный педагогами-участниками Мобильной сети учителей математики региона (<https://clck.ru/329vzL>).

КАУ ДПО «Алтайский институт развития образования
имени Адриана Митрофановича Топорова»

Кафедра математического образования, информатики и ИКТ

Аналитико-методические материалы по
результатам выполнения ВПР по математике в 7-8
классах (базовый и углубленный уровни):

Алтайский край, 2023 г.

Авторы-составители:

Гончарова Маргарита Алексеевна,

*заведующий кафедрой математического образования, информатики и ИКТ
КАУ ДПО АИРО им. А.М. Топорова, канд. пед. наук, доцент*

Елена Николаевна Даниленко,

*доцент лаборатории по сопровождению деятельности практик
КАУ ДПО АИРО им. А.М. Топорова;*

учитель математики МБОУ Хабарская СОШ №2

Решетникова Наталья Валерьевна,

*доцент кафедры математического образования, информатики и ИКТ
КАУ ДПО АИРО им. А.М. Топорова, канд. пед. наук*

Дизайн и верстка Райских Т.Н.

Адрес редакции, издателя: 656049, Сибирский федеральный округ,
Алтайский край, г. Барнаул, пр. Социалистический, 60;
тел. (3852) 55-58-87 (приемная); сайт: iro22.ru, электронная почта: info@iro22.ru