

Краевая диагностическая работа по математической грамотности для обучающихся 7-х классов в Красноярском крае в 2021-2022 учебном году

Краткий отчет

Общие сведения

В декабре 2021 года обучающиеся 7-х классов всех общеобразовательных школ Красноярского края выполняли краевую диагностическую работу по математической грамотности (КДР7). В ней приняли участие 26 883 семиклассника. Это составляет 80,40% от общего количества учащихся 7-х классов в крае.

Таблица 1

СОСТАВ УЧАСТНИКОВ ПО ТИПАМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ И ТИПАМ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Тип населенного пункта	Тип образовательной организации	Количество учащихся
всего		26 883
г. Красноярск	СОШ ¹	6 557
г. Красноярск	ОО с особым статусом ²	3 284
Город с населением от 50 до 500 тыс. чел.	СОШ	4 775
Город с населением от 50 до 500 тыс. чел.	ОО с особым статусом	2 017
Город с населением менее 50 тыс. чел.	СОШ	2 473
Город с населением менее 50 тыс. чел.	ОО с особым статусом	247
Поселок городского типа	СОШ	1 888
Поселок городского типа	ОО с особым статусом	37
Село (поселок, деревня)	СОШ	5 605

¹ Средние общеобразовательные школы, начальные и основные общеобразовательные школы, негосударственные образовательные организации, школы-интернаты, санаторные школы-интернаты.

² Гимназии, лицеи, школы с углубленным изучением отдельных предметов, кадетские корпуса и Мариинские гимназии.


О выборке

Для обеспечения объективного проведения процедуры и получения достоверных данных о состоянии дел в области читательской грамотности в системе основного общего образования Красноярского края была составлена представительная контролируемая выборка. Проведение диагностической работы в классах, включенных в выборку, проходило под наблюдением представителей КГКСУ «Центр оценки качества образования». Работы этих учащихся проверялись Региональной экспертной комиссией (не менее чем двумя экспертами).

Репрезентативность выборки дает возможность распространить выводы, полученные при анализе результатов на данной выборке, на всю совокупность шестиклассников Красноярского края. Региональные результаты, представленные в данном отчете, основаны на данных, полученных на представительной выборке.

В выборку вошли все ученики шестых классов 11 школ из 7 муниципальных образований. Полный список школ, попавших в выборку, представлен в Приложении.

Таблица 2
СОСТАВ ВЫБОРКИ ПО ТИПАМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ И ТИПАМ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ



тип населенного пункта	тип школы	в выборке
всего		702
г. Красноярск	СОШ	187
г. Красноярск	ОО с особым статусом	68
Город с населением от 50 до 500 тыс. чел.	СОШ	86
Город с населением от 50 до 500 тыс. чел.	ОО с особым статусом	75
Город с населением менее 50 тыс. чел.	СОШ	77
Село (поселок, деревня)	СОШ	209

Диаграмма 1

СТРУКТУРА ВЫБОРКИ ПО ТИПАМ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ
В СОПОСТАВЛЕНИИ С ДАННЫМИ ПО КРАСНОЯРСКОМУ КРАЮ
В ЦЕЛОМ

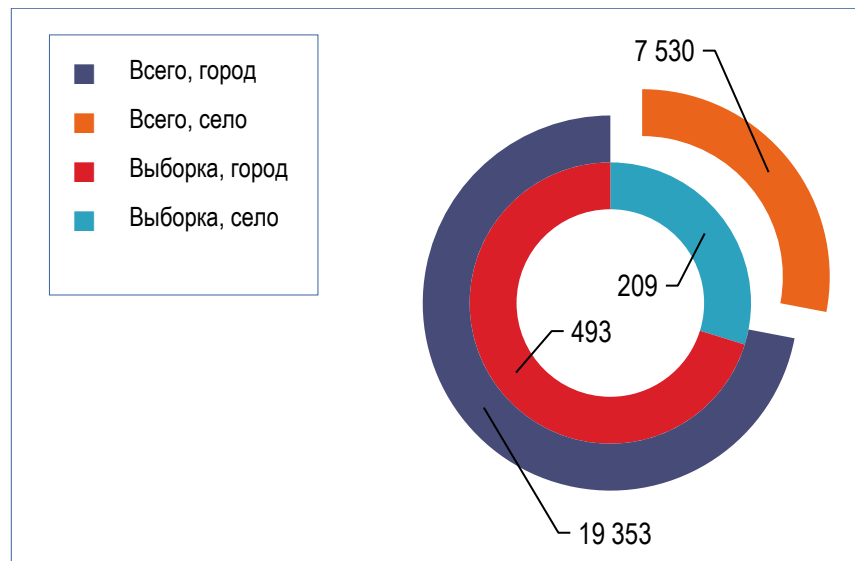
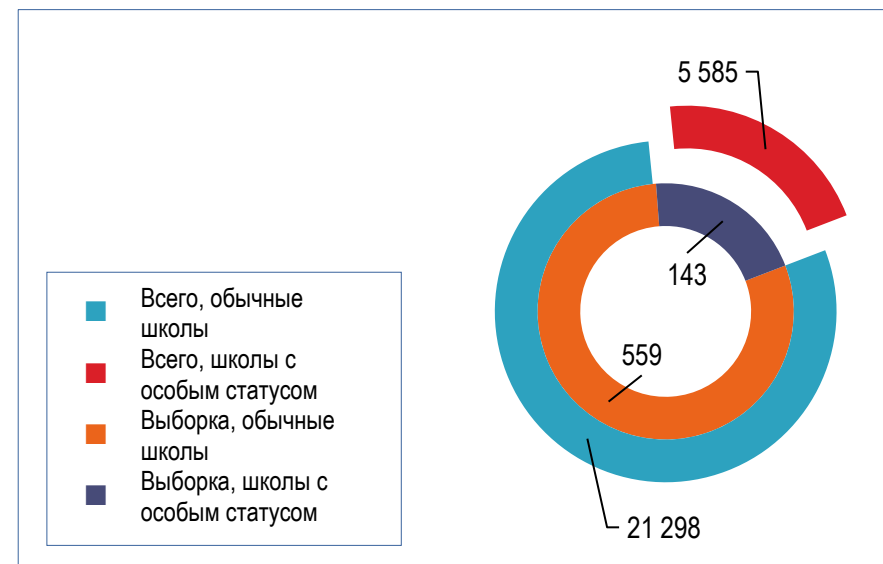


Диаграмма 2

СТРУКТУРА ВЫБОРКИ ПО ТИПАМ ШКОЛ В СОПОСТАВЛЕНИИ
С ДАННЫМИ ПО КРАСНОЯРСКОМУ КРАЮ В ЦЕЛОМ



Как показывают данные диаграмм 1 и 2, структура выборки отражает основные структурные особенности всей совокупности семиклассников, выполнявших диагностическую работу по математической грамотности.

Основные характеристики КИМ

Измерительные материалы разработаны специалистами МАОУ «КУГ №1 - Универс» и КГКСУ «Центр оценки качества образования». КИМ включают два варианта, каждый из которых содержит 15 заданий, подробные рекомендации по оцениванию с примерами верных, неверных и частично верных ответов учеников и спецификацию. КИМ прошли экспертизу, в ходе которой была подтверждена их содержательная валидность.

Средний процент выполнения по 1 варианту диагностической работы по математической грамотности в регионе составил 24,10%, по 2 варианту – 23,31%.

В среднем ученики набрали 5,93 балла (максимальный балл – 25). Набранные баллы распределяются от 0 до 18 в первом варианте и от 0 до 19 во втором варианте. Распределение учащихся, набравших определенное количество баллов, показано на диаграмме 3.

Качественные характеристики КИМ КДР7 удовлетворяют всем требованиям. Процентильное распределение свидетельствует о параллельности вариантов.

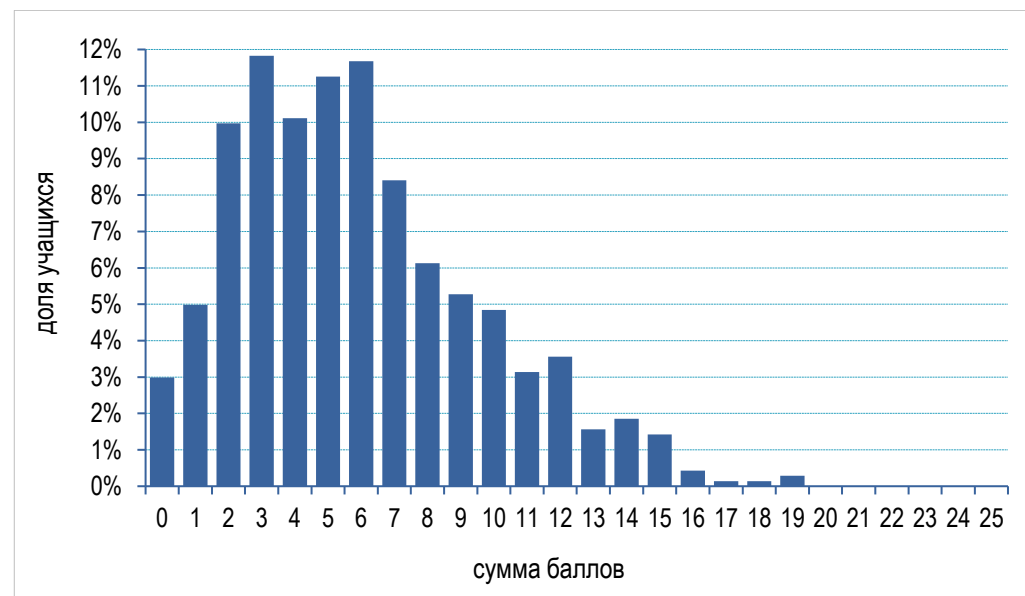
Статистические характеристики и распределение баллов представлены ниже.

Таблица 3
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КИМ

Дисперсия	13,55
Стандартное отклонение	3,68
Надежность (Кьюдер-Ричардсон)	0,85
Дискриминативность (дельта Фергюсона)	0,98
Стандартная ошибка измерения	1,44

Диаграмма 3

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧАСТНИКОВ КДР7 (ВЫБОРКА), НАБРАВШИХ СООТВЕТСТВУЮЩИЙ БАЛЛ



Значение Rpb (точечно-бисериальный коэффициент)

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Rpb	0,50	0,58	0,13	0,55	0,54	0,48	0,33	0,41	0,18	0,21	0,52	0,44	0,47	0,39	0,26

Значение точечно-бисериального коэффициента по всем заданиям от 0,13 до 0,58. Большинство заданий функционируют нормально. Недостаточно хорошо дифференцируют учащихся только задания № 3, 9.

Основные результаты

Средний процент выполнения диагностической работы по математической грамотности в регионе составил 23,72%.

В таблице 4 и 5 статистика выполнения работы группами учащихся (по выборке).

Таблица 4
РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ В ГОРОДСКИХ И
СЕЛЬСКИХ ШКОЛАХ

	Количество учеников	Доля учеников	Средний процент выполнения
Село	209	29,77%	19,16%
Город	493	70,23%	25,66%

Таблица 5
РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ ЮНОШАМИ И
ДЕВУШКАМИ

	Количество учеников	Доля учеников	Средний процент выполнения
Юноши	345	49,15%	24,03%
Девушки	357	50,85%	23,42%

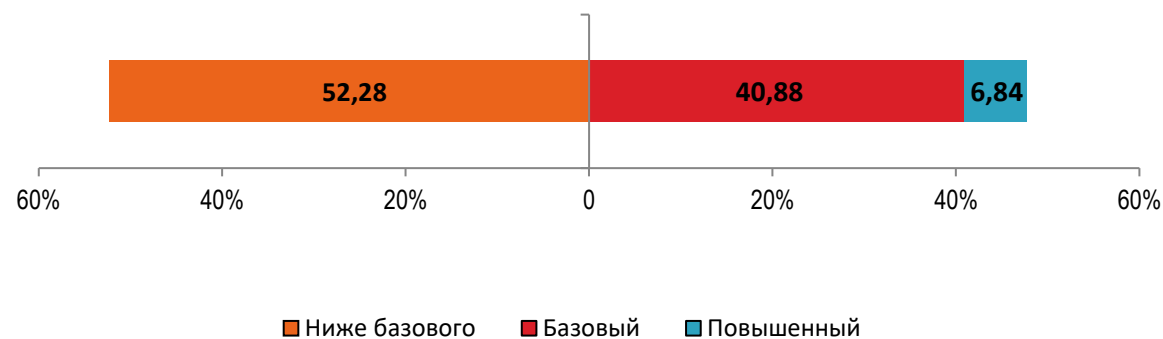
В 2021 году юноши выполнили работу чуть лучше девушек (средний процент выполнения выше на 0,6%). Средний процент выполнения КДР7 в городских школах на 6,5% выше, чем в сельских.

Таблица 6

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧАСТНИКОВ КДР7 ПО УРОВНЯМ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ

Продемонстрированный уровень	Количество учеников	Доля
Повышенный	48	6,84%
Базовый	287	40,88%
Ниже базового	367	52,28%

Диаграмма 4



Границу базового уровня преодолели 47,72% участников КДР7. Из них 6,84% показали повышенный уровень. Половина семиклассников не достигла базового уровня – не продемонстрировала математическую грамотность.

Таблица 7
СРЕДНИЙ ПРОЦЕНТ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНЫХ ОБЛАСТЕЙ

№	Компетентностная область	Количество заданий (номера заданий)	Средний процент выполнения заданий этой области
1	<i>Формулировать</i> ситуацию математически	3 (5, 11, 12)	27,89%
2	<i>Применять</i> математические понятия, факты, процедуры	3 (1, 4, 8)	28,38%
3	<i>Интерпретировать/оценивать</i> математические результаты	4 (3, 10, 14, 15)	32,95%
4	<i>Рассуждать</i>	5 (2, 6, 7, 9, 13)	12,16%

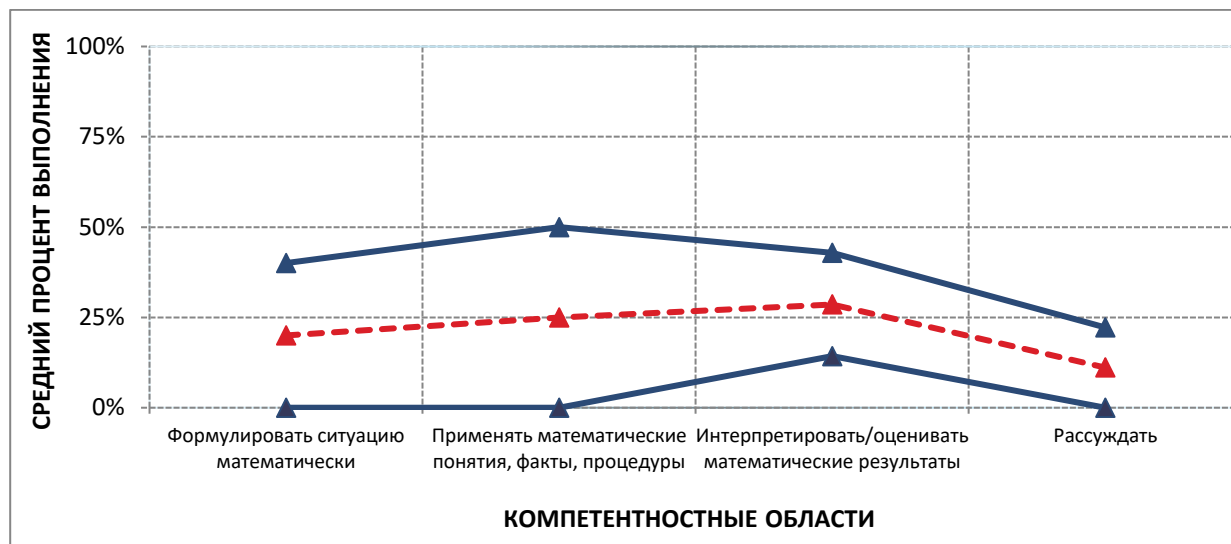
Таблица 8
СРЕДНИЙ ПРОЦЕНТ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАТЕЛЬНЫХ ОБЛАСТЕЙ

№	Содержательная область	Количество заданий (номера заданий)	Средний процент выполнения заданий этой области
1	<i>Количество</i>	4 (4 - 7)	16,10%
2	<i>Пространство и форма</i>	4 (8 - 11)	24,58%
3	<i>Изменения и зависимости</i>	3 (1 - 3)	28,69%
4	<i>Неопределенность и данные</i>	4 (12 - 15)	25,84%

На диаграмме 5 представлен график распределения результатов освоения трех групп умений.

Диаграмма 5

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНЫХ ОБЛАСТЕЙ



Красными точками на графике обозначены средние результаты выполнения заданий каждой из четырех компетентностных областей. Каждая такая точка делит учеников на две равные части – 50% показавших результаты выше среднего и 50%, чьи результаты ниже.

Синими точками обозначены границы интервалов, в которых находятся результаты выполнения заданий каждой из четырех компетентностных областей 50% семиклассников, выполнявших контрольную работу. 25% результатов учеников находятся ниже этого интервала, еще 25% - выше.

Как показывает график, труднее всего семиклассникам строить рассуждения. Разброс индивидуальных результатов в этой области также минимальный. Это говорит о том, что эта трудность - общая практически для всех групп учеников и школ. По трем оставшимся компетентностным областям средние значения сопоставимы. Разброс результатов по первым двум областям («Формулировать ситуацию математически» и «Применять математические понятия, факты, процедуры») около 50%, - ситуация в разных школах и классах существенно различается. Чуть лучше ученикам удастся интерпретация и оценка математических результатов.

Таблица 9
СТАТИСТИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КДР7

№ задания	Содержательная область	Компетентностная область	Контекст	Объект оценки	Формат ответа ³	Уровень трудности	Макс балл	Процент учеников, выполнивших задание верно
Нормы потребления воды								
1	Изменение и зависимости	применять	личная жизнь	нахождение значения выражения при заданном значении переменной, действие с рациональными числами	КО	низкий	1	49,86%
2	Изменение и зависимости	рассуждать	личная жизнь	нахождение значения выражения при заданном значении переменной, действие с рациональными числами, сравнение величин, понятие погрешности	ВО, РО	средний	2	1 балл – 13,82% 2 балла – 17,09%
3	Изменение и зависимости	интерпретировать	личная жизнь	поиск связи между величинами, проверка зависимости на прямую и обратную пропорциональность	ВО	высокий	2	1 балл – 5,98% 2 балла – 19,80%
Аренда самоката								
4	Количество	применять	личная жизнь	составление и вычисление значения числового выражения с рациональными числами, использование информации, представленной в таблице, перевод единиц измерения	КО	низкий	1	44,73%
5	Количество	формулировать	личная жизнь	моделирование реальной ситуации на математическом языке, с помощью формул	КО	низкий	1	23,22%

³ КО – краткий ответ или несколько кратких ответов, РО – развернутый ответ, ВО – выбор ответа.

№ задания	Содержательная область	Компетентностная область	Контекст	Объект оценки	Формат ответа ³	Уровень трудности	Макс балл	Процент учеников, выполнивших задание верно
6	Количество	рассуждать	личная жизнь	использование информации, представленной в таблице, составление и вычисление значения числового выражения с рациональными числами, сравнение рациональных чисел	ВО, РО	средний	2	1 балл – 19,23% 2 балла – 3,13%
7	Количество	рассуждать	общественная жизнь	Использование свойств числовых промежутков и числовых неравенств, составление и вычисление значения числового выражения с рациональными числами, сравнение рациональных чисел	КО	высокий	2	1 балл – 0,28% 2 балла – 1,42%
Кухня-гостиная								
8	Пространство и форма	применять	личная жизнь	вычисление площади, соотнесение формы и величинной характеристики (площадь), выбор подходящего по смыслу приближенного значения	ВО, РО	высокий	2	1 балл – 18,38% 2 балла – 0,28%
9	Пространство и форма	рассуждать	личная жизнь	знание элементов геометрических фигур, окружность, диаметр, прямоугольник	ВО	низкий	1	18,80%
10	Пространство и форма	интерпретировать	личная жизнь	использование разностного отношения между величинами, сравнение чисел через нахождение их разности	КО	средний	2	1 балл – 42,74% 2 балла – 19,80%
11	Пространство и форма	формулировать	личная жизнь	использование понятия площади, составление числового выражения, перевод единиц измерения	ВО, РО	средний	2	1 балл – 6,41% 2 балла – 22,79%

№ задания	Содержательная область	Компетентностная область	Контекст	Объект оценки	Формат ответа ³	Уровень трудности	Макс балл	Процент учеников, выполнивших задание верно
Исследование чистоты воздуха								
12	Неопределенность и данные	формулировать	научный	работа с массивом данных в табличном виде; нахождение статистических характеристик ряда данных с опорой на их описание	ВО	высокий	2	1 балл – 21,51% 2 балла – 21,37%
13	Неопределенность и данные	рассуждать	образовательный	работа с массивом данных в табличном виде; условие равенства дроби нулю	ВО, РО	средний	2	1 балл – 7,12% 2 балла – 3,42%
14	Неопределенность и данные	интерпретировать	научный	работа с массивом данных в табличном виде; сравнение рациональных чисел, среднее арифметическое	КО	низкий	1	52,71%
15	Неопределенность и данные	интерпретировать	образовательный	работа с массивом данных в табличном виде; числовые неравенства, сравнение действительных чисел	ВО	средний	2	1 балл – 18,66% 2 балла – 15,67%

В каждом из вариантов 4 задания относится к первой компетентностной области, 4 – ко второй, 3 – к третьей, 4 – к четвертой. Из 15 заданий 5 заданий низкого уровня сложности, 6 – среднего и 4 – высокого.

Сравнение основных результатов учащихся, включенных и не включенных в выборку

В таблице 10 результаты, полученные на выборке, приводятся в сопоставлении с результатами учащихся, не включенных в контролируемую репрезентативную выборку.

Таблица 10

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ УЧАЩИХСЯ, ВКЛЮЧЕННЫХ И НЕ ВКЛЮЧЕННЫХ В ВЫБОРКУ

	выборка	не выборка
Количество учащихся	702	26 181
Средний процент выполнения работы	23,72%	36,09%
Распределение по уровням смыслового чтения и работы с информацией		
Повышенный	6,84%	27,30%
Базовый	40,88%	50,19%
Ниже базового	52,28%	22,51%
Освоение компетентностных областей		
Формулировать ситуацию математически	27,89%	39,16%
Применять математические понятия, факты, процедуры	28,38%	39,79%
Интерпретировать/оценивать математические результаты	32,95%	46,75%
Рассуждать	12,16%	24,44%
Освоение компетентностных областей		
Формулировать ситуацию математически	16,10%	31,48%
Применять математические понятия, факты, процедуры	24,58%	35,33%
Интерпретировать/оценивать математические результаты	28,69%	42,21%
Рассуждать	25,84%	36,41%

Данные таблицы 10 показывают, что результаты КДР7, полученные на выборке при соблюдении всех требований к процедуре проведения и проверки работ, в среднем более чем на 10% ниже результатов тех школ, где КДР7 была проведена без присутствия региональных наблюдателей. Доля учеников, не достигших базового уровня, различается более чем в 2 раза. Доля показавших повышенный уровень – в 4 раза. Можно предположить, что в ряде школ требования к проведению или проверке работы не соблюдались и результаты не отражают реальное положение дел. Этот вывод подтверждается анализом данных с учетом типа населенного пункта и типа образовательной организации, представленных на диаграммах 6 и 7. Половина результатов сосредоточена в прямоугольнике (боксплоте), черта, которая его разделяет, – медиана, центр ранжированного ряда результатов. На верхние и нижние линии (так называемые «усы») приходится по 25% результатов, концы «усов» показывают минимальные и максимальные значения. Продолжения «усов» в виде точек – сильно искаженные результаты, которые значительно отличаются от основной массы (так называемые «выбросы»). На диаграммах четко видно, что результаты учащихся не включенных в выборку значимо выше результатов учащихся, которые попали в контролируемую выборку (за исключением результатов школьников, проживающих в малых городах края, чьи результаты можно считать достаточно объективными). При столь сильном искажении результатов рассчитать индекс образовательных условий, для расчета которого были собраны все ключевые показатели, статистически невозможно.

Диаграмма 6

СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧАЩИХСЯ, ВКЛЮЧЕННЫХ И НЕ ВКЛЮЧЕННЫХ В ВЫБОРКУ ПО ТИПУ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА

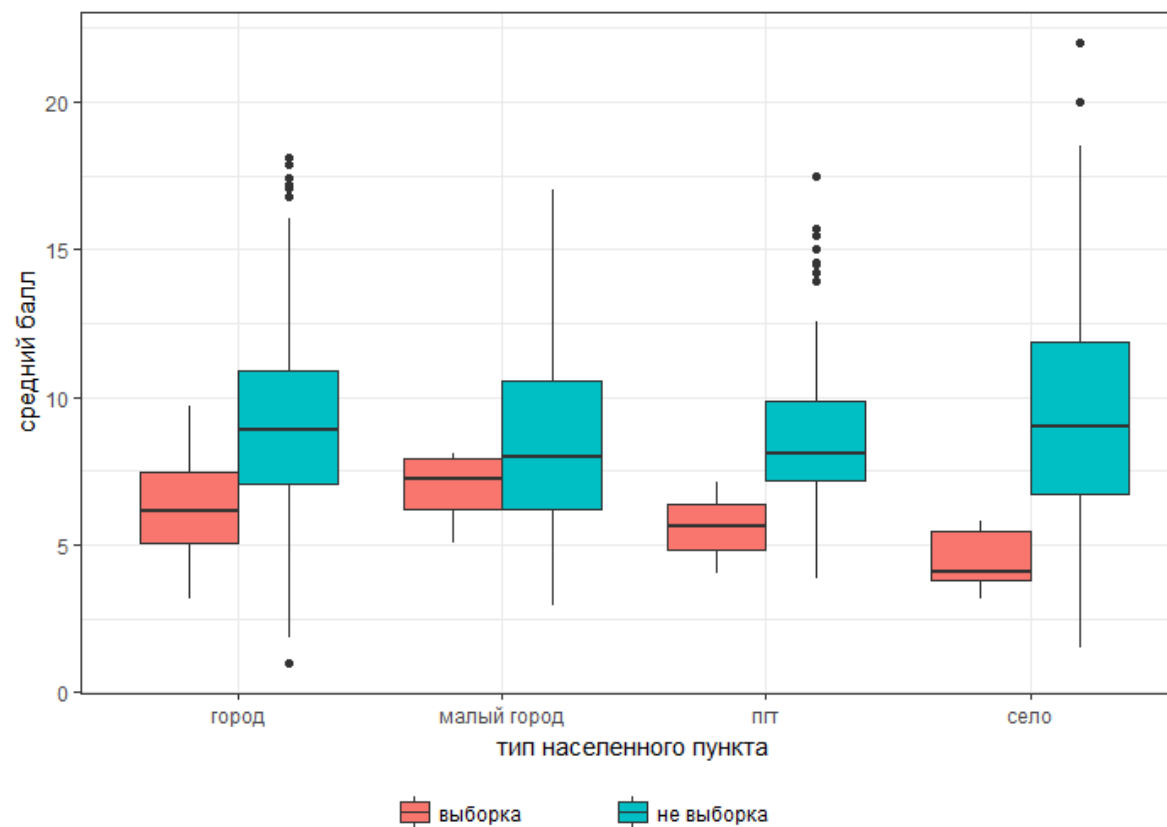
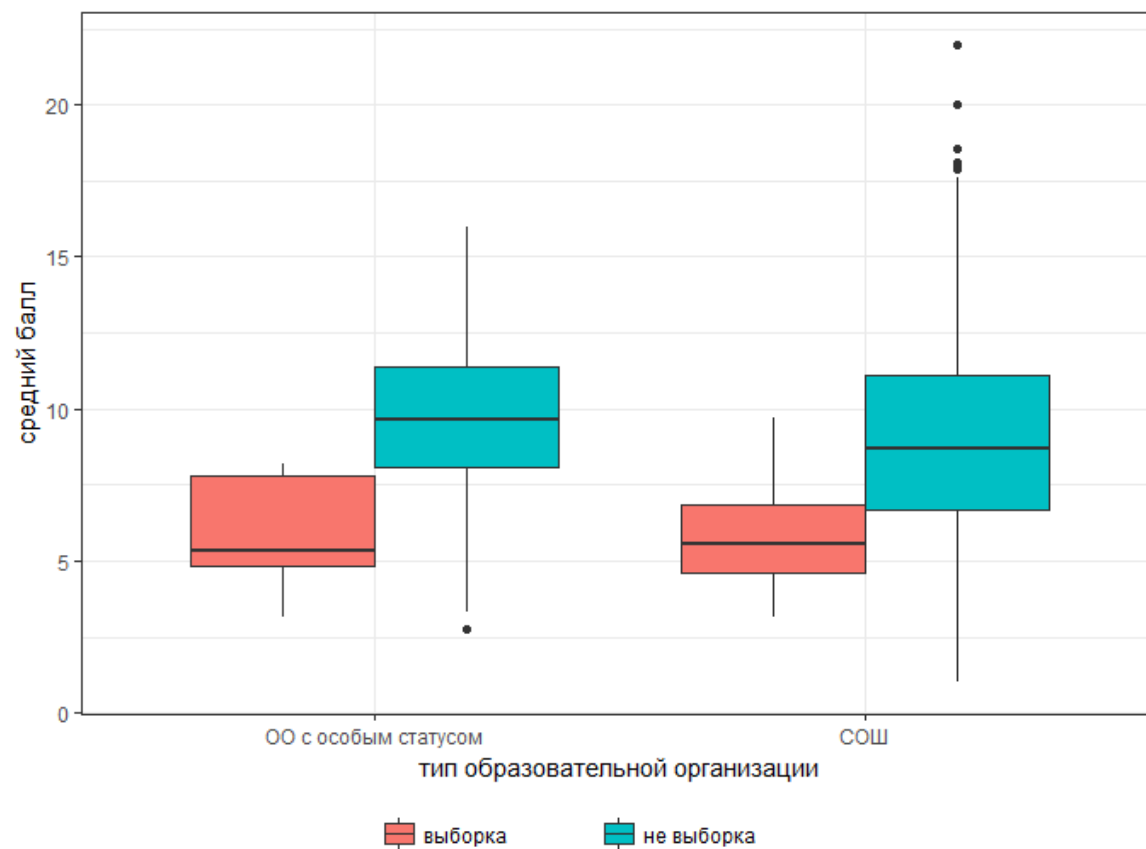


Диаграмма 7

СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧАЩИХСЯ, ВКЛЮЧЕННЫХ И НЕ ВКЛЮЧЕННЫХ В ВЫБОРКУ ПО ТИПУ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ



ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 11

ШКОЛЫ, ВКЛЮЧЕННЫЕ В ПРЕДСТАВИТЕЛЬНУЮ РЕГИОНАЛЬНУЮ ВЫБОРКУ В 2021-2022 уч. году

школа	тип населенного пункта	тип школы	кол-во учащихся
МАОУ СШ № 82 г. Красноярск	г. Красноярск	СОШ	63
МАОУ СШ № 154 г. Красноярск	г. Красноярск	СОШ	124
МБОУ Лицей № 2	г. Красноярск	лицей	68
МАОУ Школа № 3 г. Ачинск	город (от 50 до 500 тыс. чел.)	СОШ с УИОП	75
МБОУ Школа № 16 им. Героя Советского Союза И.А. Лапенкова г. Ачинск	город (от 50 до 500 тыс. чел.)	СОШ	86
МАОУ СОШ № 2 г. Сосновоборска	город (менее 50 тыс. чел.)	СОШ	77
МБОУ Емельяновская СОШ № 3	поселок городского типа	СОШ	58
МБОУ Дрокинская СОШ им. декабриста М.М. Спиридова	село (поселок, деревня)	СОШ	36
МКОУ Сухобузимская СШ	село (поселок, деревня)	СОШ	66
МКОУ Миндерлинская СШ Сухобузимского района	село (поселок, деревня)	СОШ	27
МКОУ Высотинская СШ Сухобузимского района	село (поселок, деревня)	СОШ	22

