

Об итогах сравнительного
анализа
объективности результатов
ВПР, ДР, ГИА, ВсОШ

Никитин Сергей Васильевич,
заместитель директора РЦОИ и ОКО
ГАОУ ДПО СО «ИРО»

Методика расчёта объективности ФИОКО

- Шаг 1.** Применение математических моделей для поиска отклонений.
- Шаг 2.** Маркировка образовательных организаций по признакам необъективности.
- Шаг 3.** Вычисление доли (процента) образовательных организаций, не промаркированных ни по одному признаку.

Расчёт на основе модели доверительных диапазонов (завышения и занижения)

Расчёт на основе модели доверительных диапазонов

1. Подготовка полного перечня результатов, где X_i – итоговый балл i -го участника, а n – количество участников.

2. Расчёт среднего арифметического $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$.

3. Выборочное стандартное отклонение:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

4. При уровне достоверности 95%, коэффициент $t_a = 1,96$; а доверительный интервал

$$\left[\bar{X} - t_a \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}; \bar{X} + t_a \cdot \frac{S}{\sqrt{n}} \right].$$

Расчёт на основе модели доверительных диапазонов

Завышенные результаты ВПР, математика, 6(5) класс

1. Количество результатов в выборке $n = 42\ 370$.
2. Расчёт среднего арифметического $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 8,43$.
3. Выборочное стандартное отклонение:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}} = 4,405$$

4. При уровне достоверности 95%, коэффициент $t_a = 1,96$; а доверительный интервал

$$\left[\bar{X} - t_a \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}; \bar{X} + t_a \cdot \frac{S}{\sqrt{n}} \right].$$

Расчёт на основе модели доверительных диапазонов

Завышенные результаты ВПР, математика, 6(5) класс

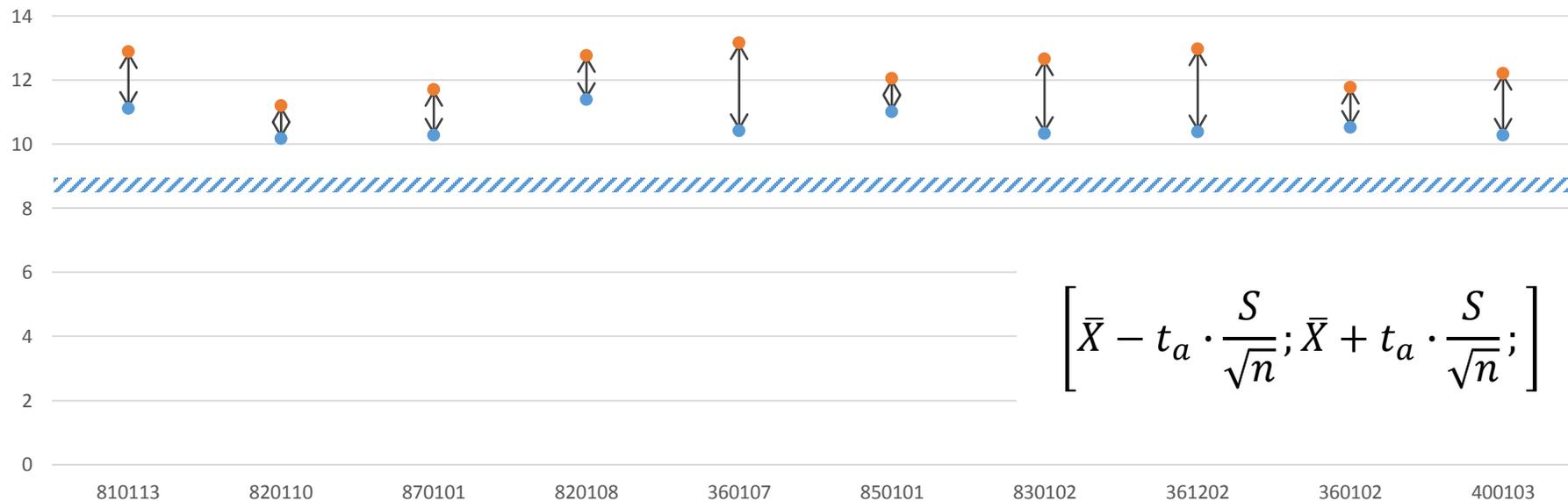
5. Проводим расчёт этих значений для каждой школы:

Код муниципалитета	Код ОО	Результатов	Среднее	Стандартное отклонение	Левая граница	Правая граница
81	810XXX	57	12	3,396426694	11,11826	12,88174
82	820XXX	178	10,69101124	3,490103537	10,17829	11,20374
87	870XXX	83	11	3,32763741	10,2841	11,7159
82	820XXX	61	12,08196721	2,728217257	11,39731	12,76662
36	360XXX	30	11,8	3,827306607	10,43042	13,16958
85	850XXX	112	11,53571429	2,792940171	11,01845	12,05297
83	830XXX	48	11,5	4,141127403	10,32847	12,67153
95	361XXX	25	11,68	3,300505012	10,3862	12,9738
36	360XXX	143	11,14685315	3,823496744	10,52017	11,77354
40	400XXX	68	11,25	4,071653007	10,28223	12,21777

Расчёт на основе модели доверительных диапазонов

Завышенные результаты ВПР, математика, 6(5) класс

6. Сравниваем доверительные интервалы школ с интервалом по региону [8,32; 8,53]



$$\left[\bar{X} - t_a \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}; \bar{X} + t_a \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}; \right]$$

Действие выполняется для всех школ, в результате **маркируются** «↑», «↓» или «-»

Расчёт на основе модели доверительных диапазонов

Кто был близок к попаданию в списки

Завышенные результаты ВПР, русский язык, 5(4) класс

АТЕ	Логин
Асбестовский ГО	2 00
Ачитский ГО	1 00
Березовский ГО	1 00
г. Екатеринбург Верх-Исетский район	2 00
г. Екатеринбург Железнодорожный район	1 00
г. Екатеринбург Кировский район	2 00
г. Екатеринбург Ленинский район	3 00
г. Екатеринбург Орджоникидзевский район	2 00
г. Екатеринбург Чкаловский район	1 00
ГО «город Лесной»	1 00
ГО Верхний Тагил	1 00
ГО Верхняя Пышма	1 00
ГО Карпинск	1 00
ГО Краснотурьинск	1 00
ГО Красноуфимск	1 00
ГО Первоуральск	2 00
Город Нижний Тагил	5 00
Каменск-Уральский ГО	4 00
Кировградский ГО	2 00
МО Байкаловский МР	1 00
МО город Алапаевск	1 00
МО город Ирбит	2 00
Невьянский ГО	1 00
Нижнетуринский ГО	1 00
Новолялинский ГО	1 00
Полевской ГО	1 00

Расчёт на основе модели доверительных диапазонов

Кто был близок к попаданию в списки

Завышенные результаты ВПР, русский язык, 6(5) класс

АТЕ	Логин
Арамильский ГО	1 00
г. Екатеринбург Верх-Исетский район	1 00
г. Екатеринбург Кировский район	2 00
г. Екатеринбург Ленинский район	2 00
г. Екатеринбург Орджоникидзевский район	1 00
г. Екатеринбург Чкаловский район	1 00
ГО «город Лесной»	3 00
ГО Верхний Тагил	2 00
ГО Верхняя Пышма	1 00
ГО Заречный	1 00
ГО Первоуральск	1 00
ГО Ревда	1 00
ГО Среднеуральск	1 00
Горноуральский ГО	1 00
Город Нижний Тагил	2 00
Каменск-Уральский ГО	1 00
Кировградский ГО	1 00
МО город Алапаевск	1 00
МО Красноуфимский округ	1 00
Невьянский ГО	1 00
Новоуральский ГО	1 00

Расчёт на основе модели доверительных диапазонов

Кто был близок к попаданию в списки

Завышенные результаты ВПР, математика, 5(4) класс

МСУ	Логин
Асбестовский ГО	1 00
Березовский ГО	1 00
Верхнесалдинский ГО	1 00
г. Екатеринбург Верх-Исетский район	3 00
г. Екатеринбург Железнодорожный район	1 00
г. Екатеринбург Кировский район	1 00
г. Екатеринбург Чкаловский район	2 00
ГО «город Лесной»	1 00
ГО Верхняя Пышма	3 00
ГО Первоуральск	3 00
ГО Ревда	1 00
ГО Рефтинский	1 00
Город Нижний Тагил	3 00
Каменск-Уральский ГО	6 00
Качканарский ГО	1 00
Кировградский ГО	1 00
МО Байкаловский МР	1 00
МО город Алапаевск	1 00
Невьянский ГО	1 00
Новолялинский ГО	1 00
Сысертский ГО	1 00

Расчёт на основе модели доверительных диапазонов

Кто был близок к попаданию в списки
Завышенные результаты ВПР, математика, 6(5) класс

МСУ	Логин
Ачитский ГО	1 00
Березовский ГО	1 00
г. Екатеринбург Верх-Исетский район	1 00
г. Екатеринбург Кировский район	2 00
г. Екатеринбург Ленинский район	4 00
г. Екатеринбург Орджоникидзевский район	2 00
г. Екатеринбург Чкаловский район	1 00
ГО «город Лесной»	1 00
ГО Заречный	1 00
ГО Ревда	1 00
ГО Среднеуральск	1 00
Каменск-Уральский ГО	1 00
Кировградский ГО	1 00
МО «Камышловский МР»	1 00
Невьянский ГО	1 00
Режевской ГО	1 00
Сысертский ГО	1 00

**Математическая модель расчётов соответствия
результатов нескольких процедур
(несоответствие школьным оценкам)**

Математическая модель расчётов соответствия результатов нескольких процедур

1. Подготовка полного перечня результатов, где X_i – итоговый балл i -го участника по процедуре X ; Y_i – результат участника по процедуре Y , а n – количество участников.

2. Подписываем ранги результатов, где d_{xi} – ранг результата i -го участника в процедуре X , а d_{yi} – ранг результата i -го участника в процедуре Y .

3. Высчитываем разницу рангов $d_i = d_{xi} - d_{yi}$.

4. Считаем коэффициент Спирмана по формуле:

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum_{i=1}^n d_i^2}{n^3 - n}$$

Математическая модель расчётов соответствия результатов нескольких процедур

Сравнение школьных отметок и результатов ВПР

Код МСУ	Код ОО	Средний балл за четверть	Процент от максимального балла на ВПР этапе	РАНГ 1	РАНГ 2	Квадрат разницы
9	999999	3,3	29	2	1	1
9	999999	3,4	40	3	2	1
9	999999	4,2	49	5	3	4
9	999999	3,4	52	3	4	1
9	999999	4,6	55	6	5	1
9	999999	3,7	92	4	6	4
9	999999	2,3	95	1	7	36
9	999999	43	100	7	8	1
					Итого:	49

Коэффициент Спирмана

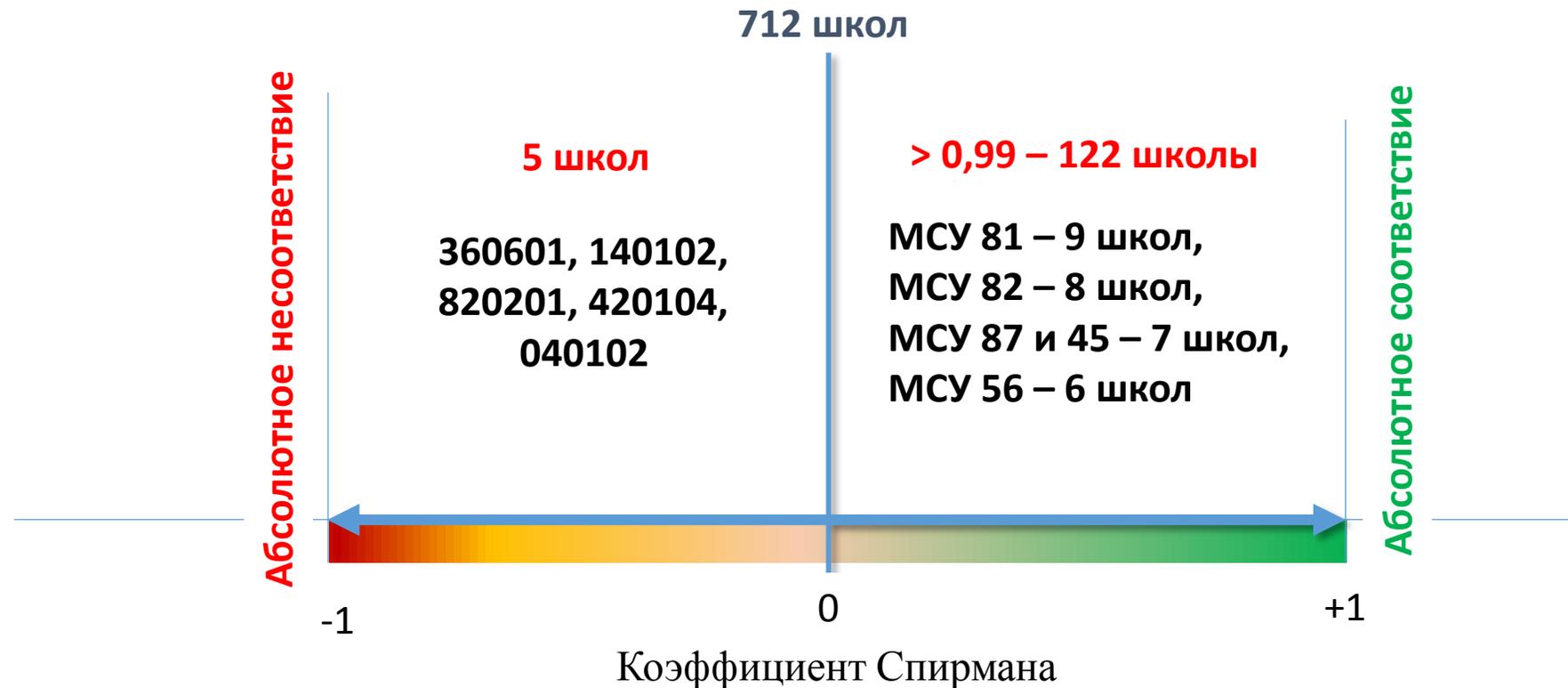
$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum_{i=1}^n d_i^2}{n^3 - n}$$

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot 49}{8(8^2 - 1)} =$$

$$= 0,416667$$

Математическая модель расчётов соответствия результатов нескольких процедур

Сравнение средней школьной отметки за 10, 11 и отметки в аттестате с результатами ЕГЭ



**Математическая модель поиска резкого
изменения результатов по параллелям
(Резкое изменение результатов)**

Математическая модель поиска резкого изменения результатов по параллелям

Сравнение результатов 2020 года: ДР в 10-х классах и ЕГЭ в этих же ОО

1. Подготовка полного перечня средних процентов выполнения работ по школам.
2. Подсчёт коэффициента (отношения среднего процента по первой работе ко второй работе).
3. Выстраиваем коэффициенты по всему региону.
4. Вычисляем 25-й и 75-й процентиля и межквартильный размах.

Математическая модель поиска резкого изменения результатов по параллелям

Сравнение результатов 2020 года: ДР в 10-х классах и ЕГЭ в этих же ОО

1. Подготовка полного перечня средних процентов выполнения работ по ОО.

Код МСУ	Код ОО	Средний процент выполнения работ ЕГЭ	Средний процент выполнения диагностической работы	Коэффициент
83	830XXX	35,26667	40	1,134216
25	250XXX	42,125	31,6875	0,752226
8	080XXX	27,2	35,85714	1,3182773
1	010XXX	34	46,875	1,3786765
1	010XXX	33	44,4	1,3454545
11	110XXX	48	48,1765	1,0036765
25	250XXX	41,33	42,8889	1,0376344
14	140XXX	28,66	36	1,2558139

Математическая модель поиска резкого изменения результатов по параллелям

Сравнение результатов 2020 года: ДР в 10-х классах и ЕГЭ в этих же ОО

4. Вычисляем 25-й и 75-й процентиля и межквартильный размах.

5. Считаем нижнее критическое значение, которое равно разнице значений 1-го квартиля и 3 межквартильных размахов.

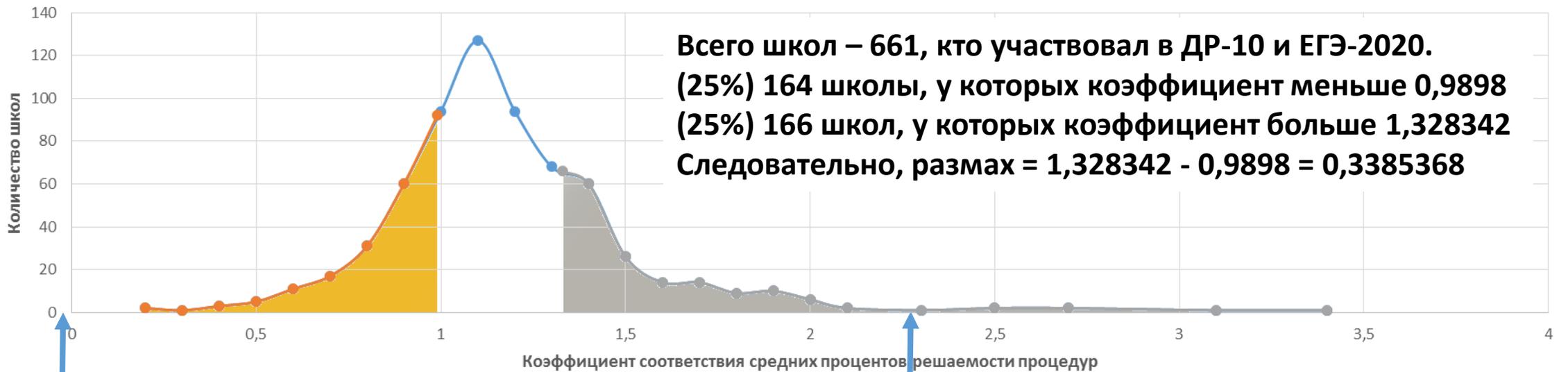
6. Считаем верхнее критическое значение, которое равно сумме значений 3-го квартиля и 3 межквартильных размахов.

7. Маркируем образовательные организации, у которых коэффициент ниже нижнего критического предела как «Резкий спад», а организации, у которых выше критического предела как «Резкий подъём».

Математическая модель поиска резкого изменения результатов по параллелям

Сравнение результатов 2020 года: ДР в 10-х классах и ЕГЭ в этих же ОО

Расчёт межквартильного размаха



Нижняя граница = $0,9898 - 3 \cdot 0,3385368 = -0,02581$

Верхняя граница = $0,9898 + 3 \cdot 0,3385368 = 2,34395285791459$

Математическая модель поиска резкого изменения результатов по параллелям

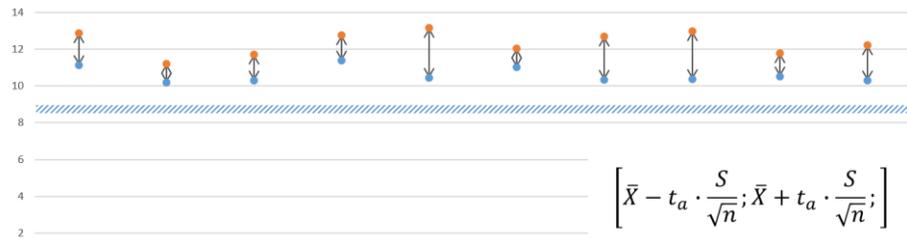
Сравнение результатов 2020 года: ДР в 10-х классах и ЕГЭ в этих же ОО

Код МСУ	Код ОО	Коэффициент
56	560146	2,48858447488584
26	260101	2,67592592592593
16	160109	2,72685185185185
58	580107	3,375
83	730107	3,1304347826087
58	580103	2,53846153846154

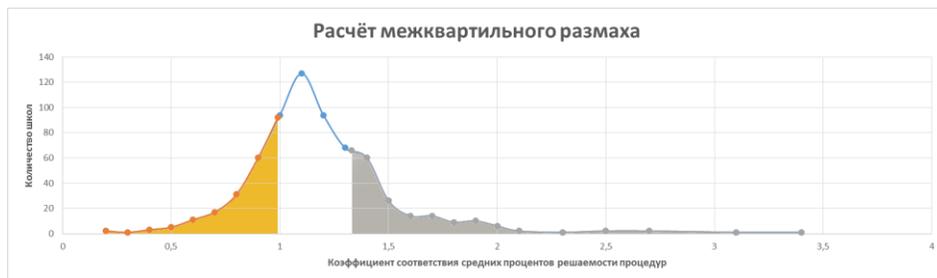
**О методике расчёта
корреляции для школьных
систем оценки качества
образования**

Что можно посчитать на уровне школы и муниципалитета?

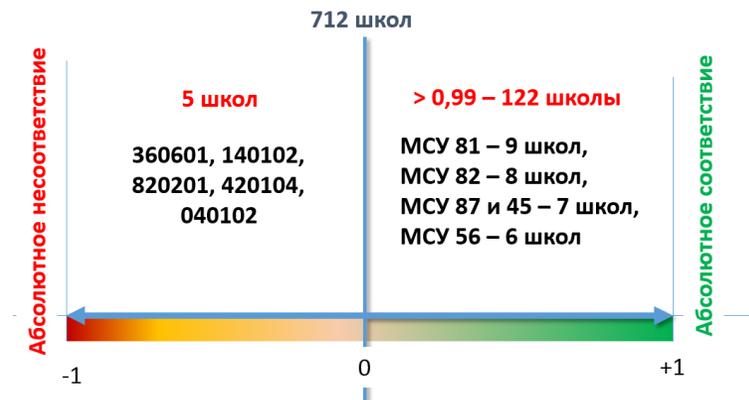
I. Доверительный диапазон



III. Резкое изменение

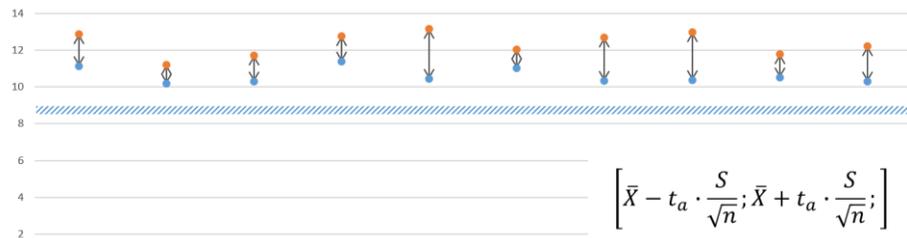


II. Соответствие отметок



Как необходимо использовать расчёты?

I. Доверительный диапазон



Ограничения:

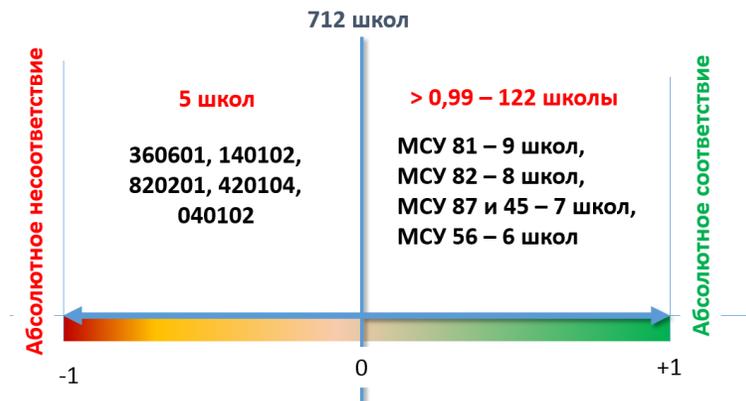
- нужен массив данных для усреднений
- массив должен быть в актуальном состоянии

1. Требуется мониторинг. Полезно отслеживать итоговые, контрольные, годовые отметки. Потребуется накопление этих данных за несколько лет.
2. Требуется сравнение результатов между классами, параллелями, учителями.
3. Основываясь на результатах за несколько лет, можно находить случаи завышения и занижения отметок, заранее разрешать случаи возможных разногласий в оценивании.
4. Необходимо отслеживать не только выходы из доверительного диапазона, но и стараться понимать причины. Например, можно отслеживать текущую успеваемость учащихся и сравнивать её с предыдущей успеваемостью, строя доверительный диапазон для участников.
5. Любые статистические выбросы (выходы) должны быть объяснимы.

Что можно посчитать на уровне школы и муниципалитета?

1. Требуется мониторинг. Можно отслеживать итоговые, контрольные, годовые отметки.
2. Возможно сравнение результатов по учащимся, средних баллов по классам и тому подобное.
3. Основываясь на результатах за несколько лет, можно находить случаи несоответствия отметок и понимать причины.
4. Все несоответствия должны быть прозрачно устранимы.

II. Соответствие отметок



Ограничения:

- нужна база объективных отметок для сравнения
- требуется хорошее понимание системы выставления отметок в конкретной школе

Что можно посчитать на уровне школы и муниципалитета?

Ограничения:

- требуется объём данных, с которым нужно сравнивать
- требуется возможность однозначного прямого сопоставления результатов
- требуется массив актуальных данных

1. Необходимо настроить мониторинг, фиксирующий резкие изменения текущей успеваемости, контрольных, четвертных и годовых отметок.
2. Резкое изменение результатов требует объяснений; возможно, методических.
3. Требуется технологизация подсчётов.

III. Резкое изменение



Послесловие

- Шаблон расчётов в Excel-файле
- Документ Word с описанием математической модели