

УДК 37.015.3:519.2

ГЕНДЕРНЫЕ РАЗЛИЧИЯ ШКОЛЬНЫХ ОТМЕТОК ПО МАТЕМАТИКЕ У РОССИЙСКИХ ПЯТИКЛАССНИКОВ: АНАЛИЗ ПОЛИРЕГИОНАЛЬНОЙ ВЫБОРКИ МЕТОДОМ МАННА-УИТНИ

Хасанова Алия Римовна

магистрант кафедры педагогики

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

E-mail: khasanova.aliya.2009@yandex.ru

Аннотация

В статье анализируются различия школьных отметок по математике у девочек и мальчиков, обучающихся в российских школах. Эмпирической основой стали опубликованные данные полирегионального исследования учащихся 5-х классов из городов всех федеральных округов Российской Федерации. Для 988 школьников были доступны сведения об академической успеваемости; по математике выборка включала 494 девочки и 494 мальчика. В группе девочек отметку «5» имели 25,5%, «4» – 56,3%, «3» – 18,2%; неудовлетворительных отметок не зарегистрировано. У мальчиков доля отметок «5» составила 19,0%, «4» – 58,9%, «3» – 21,3%, «2» – 0,8%. Средний балл равнялся 4,07 у девочек и 3,96 у мальчиков. На основе опубликованных частот выполнена ранговая реконструкция U-критерия Манна-Уитни: $U = 132158$; $p = 0,011$; рангово-бисериальная корреляция $r_{rb} = 0,083$. Полученный эффект статистически значим, но мал по величине. Сделан вывод, что в исследованной выборке девочки несколько чаще имели более высокие школьные отметки по математике, однако практическая величина различия невелика, а школьная отметка отражает не только предметные знания, но и особенности текущего оценивания.

Ключевые слова: *российская школа, школьные отметки, математика, пятиклассники, успеваемость, критерий Манна-Уитни, гендерные различия.*

GENDER DIFFERENCES IN MATHEMATICS GRADES AMONG RUSSIAN FIFTH- GRADERS: A MANN-WHITNEY ANALYSIS OF A MULTIREGIONAL SAMPLE

Khasanova Aliya Rimovna

Master's student at the Department of Pedagogy

Yaroslav the Wise Novgorod State University

E-mail: khasanova.aliya.2009@yandex.ru

Abstract

The article analyses gender differences in mathematics school grades among Russian fifth-grade students. The empirical basis is a published multiregional study covering cities from all federal districts of the Russian Federation. Academic performance data were available for 988 pupils, including 494 girls and 494 boys for mathematics. Among girls, 25,5% received grade 5, 56,3% grade 4 and 18,2% grade 3; no grade 2 was reported. Among boys, the corresponding proportions were 19.0%, 58,9%, 21,3% and 0,8%. Mean mathematics grades were 4,07 for girls and 3.96 for boys. A rank reconstruction from the published frequency table yielded Mann–Whitney $U=132158$, $p=0,011$ and rank-biserial correlation $r=0,083$. The difference is statistically significant but small. The findings indicate slightly higher classroom mathematics grades among girls in this sample, while emphasizing that school grades reflect both subject achievement and classroom assessment practices.

Keywords: *Russian school, school grades, mathematics, fifth-graders, academic performance, Mann-Whitney test, gender differences*

Введение

В российской системе общего образования школьная отметка выступает распространенным показателем учебной успешности. Ее используют для текущего и итогового контроля; одновременно она влияет на академические траектории ученика и

выполняет функцию обратной связи. Однако полностью эквивалентной стандартизированному тестовому баллу ее считать нельзя – такая оценка складывается в конкретной образовательной среде и, помимо итогового результата, учитывает несколько параметров учебной деятельности. К ним относятся, в частности, качество выполнения текущих работ, устные ответы, самостоятельность, динамика обучения и требования учителя – именно эти компоненты участвуют в выставлении отметки.

Интерпретация гендерных различий в учебной успешности требует особой осторожности. Крупные исследования результатов стандартизированных экзаменов в России не выявляли существенных различий в средних математических результатах юношей и девушек; при этом у юношей была выше дисперсия результатов, и именно они чаще оказывались в верхней части распределения [3]. Но школьные отметки могут показывать несколько иную картину – их структура включает не только результат одноразового тестирования.

Подходящую эмпирическую основу дает популяционное исследование российских пятиклассников, проведенное в городах всех федеральных округов Российской Федерации. Авторы обследовали 1036 детей, а данные академической успеваемости были доступны для 988 участников. В публикации приведены отдельные распределения школьных отметок по математике, русскому языку и литературе для девочек и мальчиков [1].

Цель настоящей статьи – сравнить распределения школьных отметок по математике у девочек и мальчиков российской полирегиональной выборки с помощью U-критерия Манна-Уитни. Нулевая гипотеза H_0 предполагает отсутствие систематического различия распределений отметок, альтернативная H_1 – наличие такого различия.

Методы и методики

В работе использованы агрегированные данные исследования Г.А. Каркашадзе и соавторов, опубликованного в 2023 г. в «Вестнике Российской академии медицинских наук» [1]. Исходное обследование проходило в 2016-2018 гг. и охватывало учащихся 5-х классов муниципальных образований в городах Дальневосточного, Сибирского, Уральского, Приволжского, Центрального, Северо-Западного и Южного федеральных округов. Из 1036 участников, завершивших исследование, сведения об успеваемости были предоставлены на 988 детей.

Для дисциплины «математика» публикация содержит частотное распределение отметок, представленное отдельно для девочек и мальчиков. В каждой из двух групп насчитывалось по 494 наблюдения; это дает возможность восстановить порядковую выборку без конструирования индивидуальных значений. Каждая отметка в такой выборке повторяется ровно столько раз, сколько указано в опубликованной таблице – иного способа реконструкции данных здесь не требуется.

Шкала отметок трактуется как порядковая: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично. Поскольку значения образуют ограниченное число категорий и, кроме того, порождают большое количество связанных рангов, для сопоставления двух независимых групп применяется U-критерий Манна–Уитни. Этот выбор метода обусловлен структурой данных, рассматриваемых именно как порядковые, а не интервальные.

Двустороннее p-value рассчитано с использованием нормальной аппроксимации и с учетом связанных рангов. Уровень статистической значимости принят равным 0,05; данный порог далее служит критерием для статистического вывода. При такой постановке процедуры проверка проводится в двустороннем формате – без задания направленной альтернативы.

Результаты

Распределения свидетельствуют, что в обеих группах наиболее частой отметкой была «4». Ее получили 56,3% девочек и 58,9% мальчиков; вместе с тем основное различие фиксируется на верхнем уровне шкалы, где сосредоточены отличные результаты. Отметку «5» имели 25,5% девочек и 19,0% мальчиков – именно здесь проявляется межгрупповое расхождение (табл. 1).

Таблица 1 – Распределение отметок по математике у российских пятиклассников

Отметка	Девочки, n	Девочки, %	Мальчики, n	Мальчики, %
2	0	0,0	4	0,8
3	90	18,2	105	21,3
4	278	56,3	291	58,9
5	126	25,5	94	19,0
Всего	494	100,0	494	100,0

Отметка «3» встречалась у 18,2% и 21,3% соответственно, а четыре неудовлетворительные отметки зарегистрированы только в группе мальчиков (табл. 2).

Таблица 2 – Описательные показатели отметок по математике

Показатель	Девочки	Мальчики
n	494	494
Средний балл	4,07	3,96
Медиана	4	4
Мода	4	4
Доля отметок 4-5, %	81,8	77,9
Доля отметок 5, %	25,5	19,0

Средние значения, опубликованные авторами исходного исследования, составляли $4,07 \pm 0,66$ у девочек и $3,96 \pm 0,66$ у мальчиков. При одинаковой медиане, равной 4, различие формируется преимущественно за счет большей доли отличных отметок у девочек и несколько большей доли удовлетворительных и неудовлетворительных отметок у мальчиков.

Ранговая реконструкция по опубликованной таблице частот дала $U=132158$ для группы девочек. Для группы мальчиков соответствующая статистика равна:

$$U_2 = 494 \times 494 - 132158 = 111878 \quad (1)$$

Сумма U равна 244036, что совпадает с произведением 494×494 и подтверждает корректность расчета (табл. 3).

Таблица 3 – Результаты U-критерия Манна-Уитни

Показатель	Значение
n девочек	494
n мальчиков	494
U, девочки	132 158
U, мальчики	111 878
Двустороннее p-value	0,011
r gb	0,083
Вероятность превосходства ранга девочек, %	54,2

При двусторонней проверке $p=0,011$, поэтому формально нулевая гипотеза об идентичности распределений отвергается при $\alpha=0,05$. Однако рангово-бисериальная корреляция составляет лишь около 0,083. Это очень небольшой эффект: случайно выбранная девочка имеет более высокую отметку, чем случайно выбранный мальчик, с учетом половины совпадений примерно в 54,2% сравнений.

Практический смысл полученного результата состоит в том, что статистическую значимость не следует отождествлять с крупным образовательным различием. При выборке почти в тысячу школьников даже сравнительно небольшой сдвиг распределения способен стать статистически значимым; это связано с объемом наблюдений, а не только с содержательной величиной различия. При этом отметки «4» или «5» имели 77,9% мальчиков и 81,8% девочек, а медиана в обеих группах оставалась одинаковой – данный показатель не указывает на резкое расхождение.

Обсуждение

Исходная публикация, кроме того, демонстрирует более заметные различия по русскому языку и литературе. Средние значения у девочек составляли 4,06 и 4,49, у мальчиков – 3,75 и 4,20 соответственно; для этих дисциплин $p < 0,001$ [1]. По этой причине различие по математике в той же когорте следует рассматривать как относительно небольшое по сравнению с языковыми предметами – сопоставление внутри одного массива данных делает такой вывод корректным.

С педагогической точки зрения школьную отметку целесообразно интерпретировать как комплексный результат. Она отражает знания и умения, но одновременно зависит от регулярности выполнения заданий, текущего контроля, учебного поведения, взаимодействия с учителем и локальных норм оценивания; иначе говоря, в ней соединяются предметный и контекстный компоненты. Поэтому обнаруженный сдвиг нельзя автоматически трактовать как различие математических способностей – сама природа показателя не допускает столь прямого вывода.

Это согласуется с данными крупного российского исследования результатов стандартизированного математического экзамена 2011 г., включавшего 738456 выпускников. Существенного различия средних результатов юношей и девушек в нем обнаружено не было, хотя юноши были сильнее представлены в верхней части распределения [3]; показательно, что именно форма распределения, а не среднее значение, здесь создавала различие между группами. Несовпадение школьных отметок и стандартизированного теста, таким образом, подчеркивает зависимость вывода от выбранного индикатора успеваемости – один и тот же образовательный результат описывается разными метриками.

Ограничением настоящего анализа является использование агрегированной таблицы, а не исходных индивидуальных записей. Реконструкция полностью сохраняет распределение отметок, но не позволяет учитывать школу, регион, класс, когнитивные показатели и социально-демографические характеристики каждого ребенка. Кроме того, данные были собраны в 2016-2018 гг.; статья анализирует российскую школьную систему, но не утверждает, что частоты неизменны в 2026 г.

Заключение

На реальных данных российских школ проведено сравнение отметок по математике у 494 девочек и 494 мальчиков, обучавшихся в 5-х классах. Выборка исходного исследования охватывала города всех федеральных округов Российской Федерации.

Девочки чаще получали отметку «5» – 25,5% против 19,0% у мальчиков. Отметки «4» преобладали в обеих группах, а медиана была одинаковой и равнялась 4 баллам. Средний балл составлял 4,07 у девочек и 3,96 у мальчиков.

Реконструированный U-критерий Манна–Уитни дал $U=132158$ и двустороннее $p=0,011$. Различие статистически значимо, но размер эффекта мал: $\eta^2=0,083$.

Следовательно, в исследованной полирегиональной выборке российской школы девочки имели несколько более высокое распределение текущих отметок по математике, однако различие невелико и не может интерпретироваться как существенное различие математических способностей.

Для дальнейших исследований целесообразно анализировать исходные индивидуальные данные с учетом школы, региона, социально-экономических факторов и результатов стандартизированных проверочных работ, а также разделять собственно предметную результативность и особенности школьного оценивания.

Литература

1. Каркашадзе Г.А., Гогберашвили Т.Ю., Константиныди Т.А. и др. Одномоментное популяционное исследование распространенности легких когнитивных нарушений у детей среднего школьного возраста // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2023. – Т. 78, № 4. – С. 329-347.
2. Каркашадзе Г.А., Гогберашвили Т.Ю., Константиныди Т.А. и др. Одномоментное популяционное исследование связи параметров когнитивного и соматического здоровья у

детей среднего школьного возраста // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2023. Т. 78, № 5.

3. Bessudnov A., Makarov A. Gender Differences in Mathematical Performance and the School Context: Evidence from Russia. Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP 11/EDU/2013. – 2013.

4. Mann H.B., Whitney D.R. On a Test of Whether One of Two Random Variables is Stochastically Larger than the Other // The Annals of Mathematical Statistics. – 1947. – Vol. 18, No. 1. – P. 50-60.

5. Hollander M., Wolfe D.A., Chicken E. Nonparametric Statistical Methods. 3rd ed. – Hoboken: Wiley, 2014.

6. Fritz C.O., Morris P.E., Richler J. J. Effect Size Estimates: Current Use, Calculations, and Interpretation // Journal of Experimental Psychology: General. – 2012. – Vol. 141, No. 1. – P. 2-18.