

Научно-исследовательская статья

УДК 373

DOI: 10.24412/2076-9121-2025-2-98-118

МЕТОД СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА УСПЕВАЕМОСТИ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ СМЕНЕ ОЧНОГО И ДИСТАНЦИОННОГО ФОРМАТОВ ОБУЧЕНИЯ

*Светлана Николаевна Матюшина^{1, а} ✉, Алёна Александровна Наумова^{2, в},
Наталья Дмитриевна Писарева^{3, с}*

^{1, 2} Курский государственный университет,
Курск, Россия

³ Средняя общеобразовательная школа № 58
им. М. В. Овсянникова,
Курск, Россия

^а snm0905@gmail.com ✉, <https://orcid.org/0009-0005-0524-2046>

^в aliona.filatowa2013@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0001-9268-6649>

^с nata.pisareva.96@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-7582-3976>

Аннотация. Дистанционная форма обучения, получившая повсеместное распространение в период введения карантинных мер в связи с эпидемией COVID – 2019, дала толчок развитию новых методов в сфере образования. Оценка качества результатов обучения при использовании различных организационных и методических приемов способствует формированию продуманных технологий в цифровом пространстве системы образования. В данной работе представлен метод статистического анализа успеваемости школьников в периоды очного и дистанционного обучения. По результатам исследования были выявлены различия в эффективности дистанционного образования среди разных возрастных групп учащихся. Остаются дискуссионными вопросы разработки оптимальных стратегий и новых программ в сфере образования, результативность применения которых может проверяться с помощью метода, представленного в статье.

Ключевые слова: успеваемость учащихся, уровень подготовки обучающихся, математическая статистика, критерий знаков, статистические критерии

Для цитирования: Матюшина, С. Н., Наумова, А. А., и Писарева, Н. Д. (2025). Метод сравнительного анализа успеваемости школьников при смене очного и дистанционного форматов обучения. *Вестник МГПУ. Серия «Педагогика и психология»*, 19(2), 98–118. <https://doi.org/10.24412/2076-9121-2025-2-98-118>

Research article

УДК 373

DOI: 10.24412/2076-9121-2025-2-98-118

A METHOD OF COMPARATIVE ANALYSIS OF SCHOOL CHILDREN ACHIEVEMENT AT THE CHANGE OF IN-PERSON AND DISTANCE LEARNING FORMATS

*Svetlana N. Matyushina*¹ ✉, *Alena A. Naumova*²,
*Natalia D. Pisareva*³

^{1, 2} Kursk State University,
Kursk, Russia

³ Secondary school No. 58
named after M. V. Ovsyannikova,
Kursk, Russia,

^a snm0905@gmail.com ✉, <https://orcid.org/0009-0005-0524-2046>

^b aliona.filatowa2013@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0001-9268-6649>

^c nata.pisareva.96@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-7582-3976>

Abstract. The remote learning format, which gained widespread adoption during the introduction of quarantine measures due to the COVID-19 pandemic, has prompted the development of new methods in the field of education. Assessment of the quality of learning outcomes using various organizational and methodological techniques contributes to the formation of thoughtful technologies in the digital space of the education system. This paper presents a method for statistical analysis of school performance during periods of full-time and distance learning. The results of the study revealed differences in the effectiveness of distance education among different age groups of students. The issues of developing optimal strategies and new programs in the field of education remain controversial, the effectiveness of which can be verified using the method presented in the article.

Keywords: student academic performance, level of training of students, mathematical statistics, criterion of signs, statistical criteria

For citation: Matyushina, S. N., Naumova, A. A., & Pisareva, N. D. (2025). A method of comparative analysis of school children achievement at the change of in-person and distance learning formats. *MCU Journal of Pedagogy and Psychology*, 19(2), 98–118. <https://doi.org/10.24412/2076-9121-2025-2-98-118>

Введение

В период с 2020 по 2022 год практически во всех ведущих странах наблюдалось резкое изменение традиционных методов, применяемых в сфере образования. В связи с эпидемией COVID – 2019 во многих государствах был осуществлен стремительный переход к онлайн-

обучению, для обеспечения которого потребовались принципиально новые разработки методического и организационного характера (Смагина, Мигачева, и Ивашова, 2022; Варламова, и Манвелова, 2021). Современные технологии позволили в кратчайшее время перейти на новый, бесконтактный формат изложения учебного материала в режиме онлайн-уроков, проведение которых инициировало существенное повышение уровня оснащения населения компьютерной техникой и информационными системами (Сизова и др., 2021).

Многие вопросы, возникающие в процессе кардинальной перестройки системы образования, требуют глубокого анализа и широко обсуждаются в российской и зарубежной литературе. Наиболее популярные темы этапа трансформации образовательной сферы связаны с выяснением причин снижения успеваемости при онлайн-обучении по сравнению с традиционной формой (Berger et al., 2021; Савинков, и Мошков, 2022). Улучшению результативности удаленного образовательного процесса во многом способствуют мотивации учеников к самостоятельным занятиям (Li, & Wu, 2023; Уразикова, 2022) и этические нормы их общения в информационном пространстве (Киселева, 2022). В процессе исследований было установлено, что имеется взаимосвязь между поведением учащихся в образовательной онлайн-среде и особенностями их взаимодействия в учебном сообществе (Erdoğan, Cakir, & Korkmaz, 2022).

Следует отметить, что внимание многих исследователей привлекают вопросы, связанные с формированием навыков освоения изучаемого материала в дистанционном формате (Anderson, 2019). Адаптация учащихся и повышение эффективности в технике удаленного обучения во многом связана с многократным повторением определенных действий, позволяющих увеличить скорость восприятия и усвоения информации (Koh, Daniel, & Greenman, 2023). Влияние компетентности учащихся в технологиях онлайн-обучения на успешность их дистанционного образования была изучена по различным параметрам с помощью анкетирования студентов высших учебных заведений (Koh et al., 2024; Pham, & Dau, 2022).

Особое внимание для повышения результативности удаленного взаимодействия в образовательном процессе необходимо уделять стратегиям, позволяющим учителю максимально использовать преимущества методов онлайн-обучения (Loi et al., 2024). При этом для разных возрастных групп требуются различные методики, позволяющие мотивировать и заинтересовывать обучаемых изучением нового материала в удаленном режиме (Park, & Kim, 2021).

Разработка инновационных образовательных платформ, которые позволили проводить текущий контроль результатов усвоения материала, излагаемого в дистанционном формате, формирование этического взаимодействия участников учебного процесса, отработка навыков в технике онлайн-обучения помогли сохранить непрерывность системы образования в сложной эпидемиологической ситуации (Daniel, 2020).

Основой цифровой трансформации преподавания должны быть продуманные технологические решения, позволяющие не только сохранить качество

образования, но и увеличить возможности в получении более широкого спектра знаний для заинтересованной аудитории обучаемых (García-Peñalvo, 2023; Паутова, 2024; Весманов, и Источников, 2023).

Однако эффективность всех технологий, разрабатываемых и используемых в цифровом образовательном пространстве, должна оцениваться на основе проверки фактического уровня знаний учащихся, прошедших обучение с их применением (Богданова, 2021). В связи с этим проведение различных форм онлайн-аттестаций также должно подвергаться критическому анализу с точки зрения получения адекватных выводов об академической успешности обучаемых (Богатырев, 2024). В разных возрастных группах одни и те же методики могут давать различные результаты в силу специфики развития детской психологии и физиологии (Величенкова, Белоусова, и Хакимуллина, 2022).

Исследования, связанные с оценкой качества усвоения учебного материала, должны проводиться с использованием строгого математического аппарата, позволяющего по результатам применения различных онлайн-технологий объективно выявлять среднюю тенденцию в уровне знаний обучающихся. Методы математической статистики обеспечивают возможность делать обоснованные выводы об изменении подготовки учащихся на основании разработанных критериев, учитывающих показатели результатов обучения (Матюшина, и Столярова, 2023).

В данной статье представлен метод сравнительного анализа уровня знаний школьников при смене очного и дистанционного форматов обучения. С помощью этого метода в работе исследована динамика успеваемости учащихся десяти разных классов (с пятого по девятый) в течение учебного года с чередованием офлайн- и онлайн-обучения. В качестве характеристик уровня подготовки были взяты средние четвертные баллы 179 учеников, которые вычислялись как среднее арифметическое оценок учащихся по рассматриваемому предмету, полученных ими в течение четверти. Средние баллы школьников отражают качество усвоения учебного материала точнее, чем четвертные оценки. Это связано с тем, что при четвертных аттестациях происходит округление средних баллов до целых значений, из-за чего в десятых долях теряется часть информации о реальном уровне подготовки обучаемых.

Сравнительный анализ успеваемости при смене очной и дистанционной форм занятий проводился с помощью статистического критерия знаков (Лагунтин, 2009), который позволяет выявить неоднородность зависимых выборок, содержащих два измерения некоторого показателя у одной и той же группы объектов. Выборки в данном случае были составлены из средних баллов в разных четвертях учащихся одного и того же класса. Наличие или отсутствие положительной (отрицательной) тенденции в аттестации школьников устанавливалось с помощью сравнения значений этих выборок, и на основании вышеуказанного критерия выявлялись изменения в уровне успеваемости всего класса.

В качестве объектов исследования по каждому из десяти классов были сформированы четыре выборки, состоящие из средних четвертных баллов школьников по физике или математике. На основании сравнительного анализа этих данных по каждому классу проверялась гипотеза однородности, принятие которой подтверждало стабильность аттестационных баллов в рассматриваемые периоды и, как следствие, выявлялось отсутствие систематического сдвига в успеваемости обучаемых в положительном или отрицательном направлении. При отклонении же гипотезы однородности принималось альтернативное мнение наличия положительной или отрицательной тенденции в средних баллах школьников данного класса в рассматриваемых четвертях. Далее был проведен сравнительный анализ динамики успеваемости при смене форматов обучения в классах младшей возрастной группы (5–6-е классы) и средней возрастной группы (7–9-е классы).

В исследуемый период с сентября 2020 по май 2021 год обучение в первой, третьей и четвертой четвертях в школах рассматриваемого региона проходило в очном формате. Во второй четверти, в связи с эпидемиологической ситуацией, школьники учились в режиме онлайн. Сравнительный анализ успеваемости учащихся при разных формах обучения позволил выявить в рассматриваемые периоды некоторые особенности изменения средних аттестационных баллов в различных возрастных группах. Полученные результаты показали, что удаленная форма обучения по-разному влияет на средние четвертные баллы старших и младших школьников.

Методы исследования

Для описания метода статистического анализа, представленного в данной работе, введем необходимые обозначения. В качестве примера рассмотрим пару выборок, проверяемых на однородность, $\tilde{X} = (X_1, \dots, X_n)$ и $\tilde{Y} = (Y_1, \dots, Y_n)$, составленных из средних четвертных баллов по математике или физике n учащихся одного класса по двум четвертям. Например, X_i — средний балл i -го ученика во второй четверти по выбранному предмету, Y_i — средний балл i -го ученика в третьей четверти по тому же предмету. Тогда $Z_i = Y_i - X_i$ — разница в средних баллах i -го ученика в рассматриваемых четвертях.

Далее в исследовании используется статистический критерий знаков (Лагутин, 2009), с помощью которого изучается поведение приращений $Z_i = Y_i - X_i$ ($i = 1, \dots, n$) в предположении, что $Z_i = \theta + \varepsilon_i$, где θ — интересующая нас тенденция (θ — систематический сдвиг, являющийся неслучайной величиной, характеризующей результат нововведения, после которого получены значения выборки $\tilde{Y}$), ε_i — случайная ошибка, включающая в себя влияние неучтенных факторов. Проверяемая гипотеза:

$$H_0 : \theta = 0,$$

означает, что систематический сдвиг отсутствует и колебания $Z_i = \varepsilon_i$ обусловлены воздействием случайных обстоятельств. В качестве альтернативной выдвигается гипотеза:

$$H_1 : \theta < 0$$

или

$$H_1' : \theta > 0$$

в зависимости от преобладания отрицательных или положительных значений Z_i . Величины $\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_n$ считаются независимыми и имеют непрерывные, но разные распределения вероятностей, такие, что

$$P(\varepsilon_i \leq 0) = P(\varepsilon_i \geq 0) = 0,5, \quad i = 1, \dots, n.$$

Это условие означает равенство нулю медиан функций распределения случайных величин ε_i . При альтернативной гипотезе $H_1 : \theta < 0$ для каждого i -го ученика класса определяем значение I_i индикатора события ($Z_i < 0$), то есть

$$I_i = \begin{cases} 1, & \text{если } Z_i < 0, \\ 0, & \text{если } Z_i > 0. \end{cases}$$

Значения выборок, для которых ($Z_i = 0$), исключаются из рассмотрения. В качестве статистики критерия знаков берется сумма:

$$S = I_1 + \dots + I_n.$$

В условиях гипотезы H_0 каждый индикатор I_i имеет распределение Бернулли с вероятностью «успеха» (интересующего нас события) 0,5, а величина S имеет биномиальное распределение с параметрами n и $p = 0,5$, где n — количество учеников класса, у которых $Z_i \neq 0$, и $p = 0,5$ — вероятность единицы для величины I_i .

Обозначим наблюдаемое значение статистики S как s_0 . Зададим уровень значимости критерия как малую вероятность α ошибочно отвергнуть верную нулевую гипотезу. Далее по формуле Бернулли вычисляем фактический уровень значимости:

$$\alpha_0 = P(S \geq s_0) = \frac{1}{2^n} \sum_{k=s_0}^n C_n^k. \quad (1)$$

Если $\alpha_0 \leq \alpha$, то отвергаем гипотезу H_0 и принимаем альтернативную H_1 . В противном случае, если $\alpha_0 > \alpha$, принимаем H_0 .

Отклонение гипотезы H_0 и принятие H_1 в данном случае означает, что имеется отрицательная тенденция в средних баллах учеников, представленных выборкой $\tilde{Y}$ по сравнению с баллами в выборке $\tilde{X}$, что означает снижение успеваемости в третьей четверти по отношению ко второй.

При альтернативной гипотезе $H_1' : \theta > 0$ для каждого $i = 1, \dots, n$ рассматриваем I_i индикатор события ($Z_i > 0$), то есть

$$I_i = \begin{cases} 1, & \text{если } Z_i > 0, \\ 0, & \text{если } Z_i < 0. \end{cases}$$

Значения выборок, для которых ($Z_i = 0$), также исключаются из рассмотрения. Фактический уровень значимости α_0 вычисляется по формуле (1), а проверка гипотезы H_0 проводится через сравнение α_0 с критическим значением α .

Вычислив среднюю разницу по классу в колебании средних четвертных баллов

$$\bar{Z} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Z_i, \quad (2)$$

получаем общее представление об изменениях в уровне успеваемости учеников класса по рассматриваемому предмету.

Результаты исследования

В таблице 1 представлены примеры анализируемых данных для одного из классов за вторую и третью четверти.

Таблица 1 / Table 1

Средние баллы по физике учащихся 7-го класса в первой и второй четвертях
Average scores in physics in the first and second quarters of 7th grade students

Учащиеся 7-го класса	X_i	Y_i	Z_i
1	4,22	4,08	-0,14
2	4,80	4,67	-0,13
3	4,14	4,00	-0,14
4	5,00	4,70	-0,3
5	4,11	3,91	-0,2
6	4,22	3,70	-0,52
7	4,71	4,00	-0,71
8	5,00	4,83	-0,17
9	4,14	2,92	-1,22
10	3,40	3,50	0,1
11	3,86	3,90	0,04

Учащиеся 7-го класса	X_i	Y_i	Z_i
12	5,00	4,88	-0,12
13	4,43	4,25	-0,18
14	4,89	4,00	-0,89
15	3,75	3,67	-0,08
16	5,00	5,00	0
17	5,00	5,00	0

На рисунке 1 представлены диаграммы средних баллов по физике каждого ученика для I–IV четвертей 7-го класса.

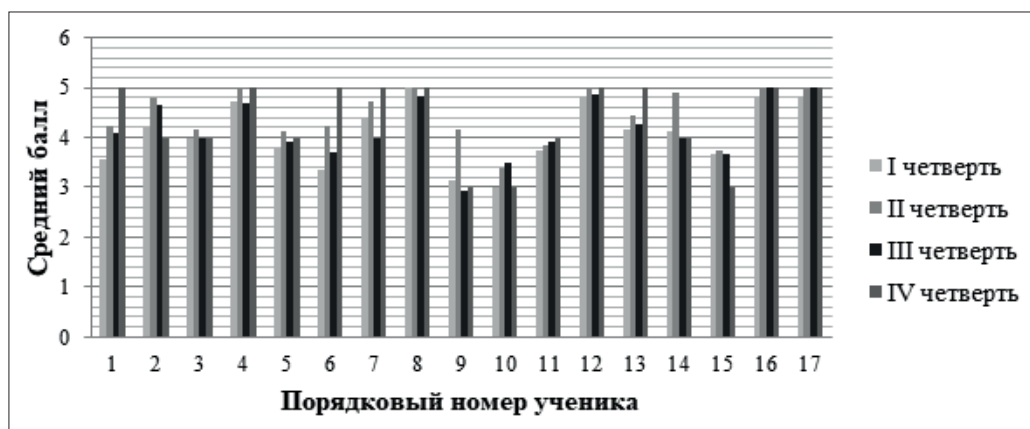


Рис. 1. Диаграмма средних баллов по физике по четырем четвертям 7-го класса

Fig. 1. Diagram of average scores in physics for 4 quarters of 7th grade

По данным представленной диаграммы, средние баллы по физике у 16 учеников из 17 во II четверти в период дистанционного обучения выше, чем в I четверти при очном формате. Противоположная тенденция наблюдается при переходе от онлайн-обучения во II четверти к офлайн-обучению в III четверти, а именно у большей части класса (13 человек из 17) средние баллы снизились, у двух человек наблюдается повышение баллов и у двух отличников они остались на прежнем уровне.

На рисунке 2 представлены диаграммы, на которых иллюстрируется количество учеников 7-го класса, попавших в слабую (балл — от 2,5 до 3,5), среднюю (балл — от 3,5 до 4,5) и сильную группу (балл — от 4,5 до 5 включительно) по физике в разных четвертях учебного года.

Из диаграмм на рисунке 2 следует, что во II четверти с введением онлайн-обучения увеличилось количество учеников в сильной группе и уменьшилось их число в слабой и средней группах. Но при выходе в очный формат (III четверть) количество человек в каждой группе стало соответствовать I четверти. Данный результат подтверждает, что оценка, выставленная ученику в результате удаленной аттестации, не всегда соответствует его реальной

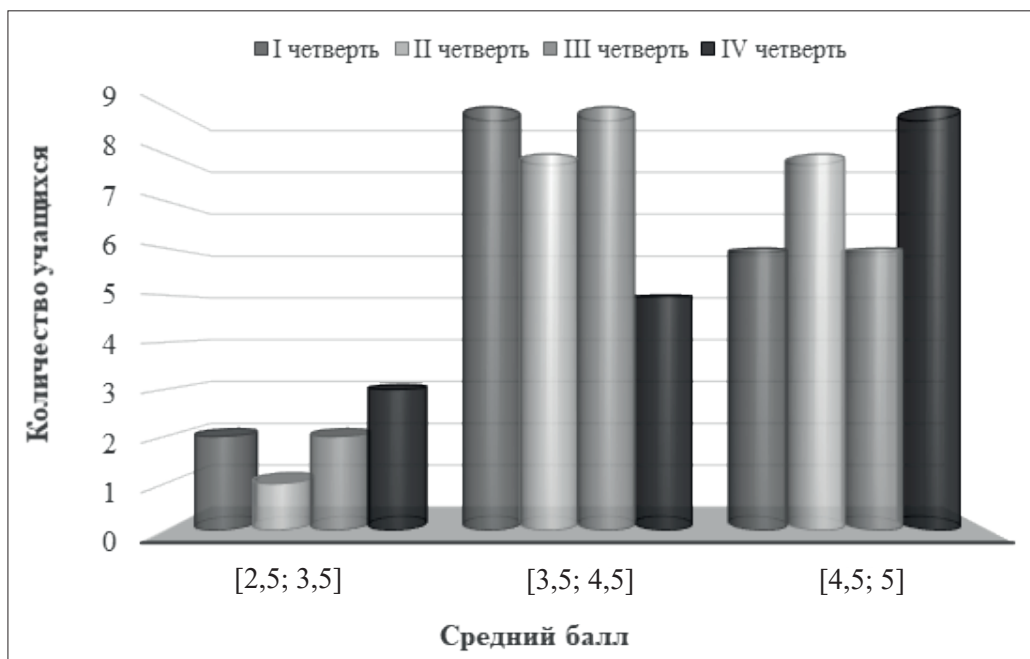


Рис. 2. Диаграммы количества учеников по трем уровням успеваемости по физике в 7-м классе

Fig. 2. Diagrams of the number of students at three levels of academic achievement in physics in the 7th grade

подготовке. Таким образом, разработка индивидуальных контрольно-измерительных материалов, позволяющих адекватно оценить уровень знаний обучающихся в дистанционном формате, является первоочередным условием для успешности онлайн-обучения (Шевцова, 2010).

По результатам аттестаций в IV четверти за счет уменьшения числа школьников средней группы (балл — от 3,5 до 4,5) наблюдается увеличение количества обучающихся в сильной группе (балл — от 4,5 до 5) на три человека и в самой слабой (балл — от 2,5 до 3,5) на одного. Такие результаты можно объяснить тем, что часть учащихся с баллом, близким к 4,5 в III четверти, смогла преодолеть этот рубеж в последней четверти для успешного окончания учебного года. Такое явление подтверждает тот факт, что успеваемость школьников во многом зависит от их мотивации. Снижение баллов в IV четверти у одного из учеников средней группы может быть результатом каких-либо субъективных обстоятельств.

Проведенный сравнительный анализ аттестационных баллов, выставленных при обучении в очном режиме (I и III четверти) и удаленном (II четверть), показал, что необходимым условием, которое требуется обеспечить при онлайн-аттестации, является видеоконтроль за работой обучающихся. Такая система применяется, как правило, при проведении олимпиад в дистанционном формате, но редко используется при школьном обучении, в силу слабой технической оснащенности большинства учащихся.

Для более детального изучения тенденций в уровне успеваемости школьников в данной работе использовался вышеописанный метод, основанный на непараметрическом критерии знаков (Лагутин, 2009) для проверки на однородность двух выборок $\tilde{X}$ и $\tilde{Y}$.

Так как при переходе к удаленной форме обучения сильно затрудняется объективность контроля степени усвоения изучаемого материала, то при сравнении средних баллов I и II четвертей в качестве альтернативы была выбрана гипотеза положительного сдвига баллов успеваемости: $H_1': \theta > 0$ и уровень значимости критерия $\alpha = 0,05$. Если фактический уровень значимости α_0 , вычисленный по формуле (1), превышал значение α ($\alpha_0 > \alpha$), гипотеза однородности (отсутствие положительной тенденции) принималась. В противном случае ($\alpha_0 < \alpha$) признавалось наличие положительного сдвига в аттестации учеников во второй четверти по сравнению с первой.

Итоги проведенного анализа представлены в таблице 2. При наличии проверяемой тенденции (отклонении основной гипотезы и принятии альтернативной) в последнем столбце таблицы ставился знак «+»; в случае выявления отсутствия тенденции (принятия нулевой гипотезы) ставился знак «-».

Таблица 2 / Table 2

Результаты анализа средних баллов аттестации в I и II четверти

The results of the analysis of the average assessment scores in the first and second quarters

Класс	Учебный предмет	Кол-во учащихся		I–II четверти		Положительная тенденция
		Всего	Повысивших средний балл (s_0)	Фактический уровень значимости α_0	Средняя разница $\bar{Z}$	I–II четверти
5	математика	21	9	0,80834	–0,06	–
6	математика	25	5	0,99954	–0,14	–
7А	физика	20	15	0,02069	0,19	+
7Б	физика	16	12	0,03841	0,32	+
7В	физика	17	16	0,00014	0,37	+
8А	физика	19	15	0,00961	0,33	+
8Б	физика	18	13	0,04813	0,13	+
9А	физика	14	10	0,08978	0,20	–
9Б	физика	15	8	0,50000	–0,07	–
9В	физика	14	12	0,02869	0,14	+

В сравнении I–II четверти гипотеза однородности была отклонена в шести случаях из десяти, то есть статистически в шести классах из десяти зафиксирована положительная тенденция в средних баллах учащихся. Эта тенденция отсутствует в 5–6-х классах, в которых средняя разница изменения балла,

вычисленная по формуле (2), отрицательна, что означает снижение среднего уровня знаний учащихся этой группы. Такая ситуация объясняется тем, что школьники этого возраста еще плохо адаптируются к дистанционной форме изучения материала в режиме онлайн-уроков и аттестационные оценки объективно отражают этот процесс.

Далее, при сравнении средних баллов во II и III четвертях, в качестве альтернативы была выбрана гипотеза наличия отрицательного сдвига: $H_1': \theta < 0$, что означает снижение успеваемости в III четверти при обучении в очном формате по сравнению со II четвертью с обучением и аттестацией учеников в онлайн-режиме. Гипотеза однородности проверялась при уровне значимости $\alpha = 0,05$. Результаты анализа средних баллов аттестации во II и III четвертях, представлены в таблице 3.

Таблица 3 / Table 3

Результаты анализа средних баллов аттестации во II и III четвертях
The results of the analysis of the average assessment scores
in the II and III quarters

Класс	Учебный предмет	Кол-во учащихся		II–III четверти		Отрицательная тенденция
		Всего	Понизивших средний балл (s_0)	Фактический уровень значимости α_0	Средняя разница $\bar{Z}$	II–III четверти
5	математика	21	17	0,01330	–0,22	+
6	математика	25	18	0,02164	–0,19	+
7А	физика	20	18	0,00129	–0,27	+
7Б	физика	16	15	0,00025	–0,37	+
7В	физика	17	13	0,02452	–0,28	+
8А	физика	19	14	0,03178	–0,20	+
8Б	физика	18	12	0,11894	–0,14	–
9А	физика	14	12	0,00647	–0,27	+
9Б	физика	15	9	0,30362	–0,01	–
9В	физика	14	12	0,02869	–0,18	+

По результатам проведенных исследований установлено, что снижение успеваемости после перехода с онлайн-обучения в режим офлайн (в III четверти по сравнению со II четвертью) наблюдается в восьми классах из десяти (80 %). Средняя разница $\bar{Z}$ по всем десяти классам, вычисленная по формуле (2), отрицательна, что свидетельствует о снижении среднего уровня знаний при удаленной форме обучения, которое было выявлено в ходе аттестаций, проведенных в очном формате. Усредненная по всем классам величина снижения среднего балла составила приблизительно 0,2.

Сравнительный анализ результатов аттестаций обучаемых в III и IV четвертях (сразу после смены формата обучения и после двух месяцев выхода

в режим офлайн) был проведен с целью выявления изменений в средних баллах учащихся разных классов при работе в стабильном очном формате после периода удаленки. Результаты анализа средних баллов аттестации в III и IV четвертях представлены в таблице 4.

Таблица 4 / Table 4

Результаты анализа средних баллов аттестации в III и IV четвертях

**The results of the analysis of the average assessment scores
in the III and IV quarters**

Класс	Учебный предмет	Кол-во учащихся		III–IV четверти		Положительная тенденция
		Всего	Понизивших средний балл (s_0)	Фактический уровень значимости α_0	Средняя разница $\bar{Z}$	III–IV четверти
5	математика	21	9	0,80834	–0,13	–
6	математика	25	13	0,50000	0,11	–
7А	физика	20	14	0,05766	0,1	–
7Б	физика	16	11	0,10506	0,08	–
7В	физика	17	7	0,83385	0,09	–
8А	физика	19	4	0,96822	–0,1	–
8Б	физика	18	11	0,40727	0,08	–
9А	физика	14	12	0,00647	0,29	+
9Б	физика	15	6	0,84912	–0,02	–
9В	физика	14	14	0,00006	0,2	+

Анализ успеваемости в III и IV четвертях показал наличие положительной тенденции в средних баллах учащихся только в двух классах из десяти. Считая, что в очном формате оценки знаний выставляются более объективно, можно сделать вывод, что в большинстве классов при офлайн-обучении средние баллы школьников в этих четвертях существенно не различаются.

С целью исследования долговременного влияния периода дистанционного обучения на уровень подготовки школьников разных возрастных групп были проанализированы соответствующие средние баллы учащихся по I–III и I–IV четвертям (баллы очного формата до и после онлайн-обучения). Полученные результаты представлены в таблицах 5 и 6.

Результаты, представленные в таблице 5, свидетельствуют, что в 70 % случаев аттестационные усредненные баллы школьников в III четверти (после дистанционного формата во II), по сравнению с I четвертью, снизились в среднем приблизительно на 0,1 балла. Однако отрицательная тенденция в успеваемости класса в целом была выявлена в классах младшей возрастной группы (5–6-е классы) и только в одном из восьми классов средней возрастной группы (7–9-е классы). Такая ситуация свидетельствует о том, что школьники младшей возрастной группы в целом хуже адаптируются к изменению формата обучения.

Таблица 5 / Table 5

**Результаты анализа средних баллов аттестации
в I и III четвертях**

**The results of the analysis of the average assessment scores
in the first and third quarters**

Класс	Учебный предмет	Кол-во учащихся		I–III четверти		Отрицательная тенденция
		Всего	Понизивших средний балл (s_0)	Фактический уровень значимости α_0	Средняя разница $\bar{Z}$	I–III четверти
5	математика	21	16	0,01330	–0,21	+
6	математика	25	22	0,00046	–0,19	+
7А	физика	20	13	0,00020	–0,09	+
7Б	физика	16	9	0,40181	–0,05	–
7В	физика	17	5	0,97548	0,01	–
8А	физика	19	7	0,96822	0,13	–
8Б	физика	18	9	0,59274	–0,006	–
9А	физика	14	9	0,21198	–0,07	–
9Б	физика	15	8	0,50000	–0,09	–
9В	физика	14	9	0,21198	–0,04	–

Дальнейшая проверка на выявление отрицательной тенденции в средних баллах школьников в IV четверти, по сравнению с I четвертью, показала, что снижение уровня аттестационных баллов в младшей возрастной группе сохраняется и в IV четверти, что свидетельствует о достаточно продолжительном периоде снижения уровня их подготовки после онлайн-обучения. У школьников средней возрастной группы (7–9-е классы) наличие отрицательной тенденции в IV четверти, по сравнению с I четвертью, не выявлено во всех восьми классах (см. табл. 6).

Таблица 6 / Table 6

Результаты анализа средних баллов аттестации в I и IV четвертях

**The results of the analysis of the average assessment scores
in the first and fourth quarters**

Класс	Учебный предмет	Кол-во учащихся		I–IV четверти		Отрицательная тенденция
		Всего	Понизивших средний балл (s_0)	Фактический уровень значимости α_0	Средняя разница $\bar{Z}$	I–IV четверти
5	математика	21	18	0,00074	–0,41	+
6	математика	25	19	0,00732	–0,22	+
7А	физика	20	6	0,97931	0,004	–
7Б	физика	16	5	0,96159	0,03	–
7В	физика	17	5	0,97548	0	–

Класс	Учебный предмет	Кол-во учащихся		I–IV четверти		Отрицательная тенденция
		Всего	Понизивших средний балл (s_0)	Фактический уровень значимости α_0	Средняя разница $\bar{Z}$	I–IV четверти
8А	физика	19	7	0,91647	0,03	–
8Б	физика	18	6	0,95187	0,07	–
9А	физика	14	5	0,91022	0,22	–
9Б	физика	15	9	0,30362	–0,12	–
9В	физика	14	3	0,91022	0,16	–

Общие результаты проведенных исследований изменений в уровне успеваемости школьников после периода дистанционного обучения, который имел место во II четверти, представлены в таблице 7.

Таблица 7 / Table 7

Общие результаты исследований средних четвертных баллов школьников
General research results of students' average quarter scores

Класс	Учебный предмет	I–II		II–III		III–IV		I–III		I–IV	
		отр.	пол.	отр.	пол.	отр.	пол.	отр.	пол.	отр.	пол.
5	математика	–	–	+	–	–	–	+	–	+	–
6	математика	+	–	+	–	–	–	+	–	+	–
7А	физика	–	+	+	–	–	–	+	–	–	+
7Б	физика	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–
7В	физика	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–
8А	физика	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–
8Б	физика	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
9А	физика	–	–	+	–	–	+	–	–	–	–
9Б	физика	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
9В	физика	–	+	+	–	–	+	–	–	–	–

По итогам анализа влияния дистанционного обучения на подготовку школьников 5–9-х классов можно сделать вывод, что удаленный формат в системе образования дает разные результаты в младших (5–6-х) и средних (7–9-х) классах рассмотренных возрастных групп. В 5–6-х классах при переходе на дистанционный формат положительная тенденция в аттестационных баллах не наблюдалась. Однако после двух месяцев удаленной формы работы отрицательная динамика в уровне знаний сохранялась и в III, и в IV четверти по сравнению с I четвертью. Такая ситуация свидетельствует о том, что дистанционный формат изложения материала существенно снижает качество подготовки школьников младшей возрастной группы.

Изучение успеваемости школьников средней возрастной группы показало, что при переходе на удаленную форму работы устойчивая положительная динамика в баллах аттестации имела место в шести из восьми классов

(75 % случаев). Однако после выхода в очный формат в III четверти положительная тенденция сохранилась только в двух случаях из шести, а в четырех классах исследования выявили снижение успеваемости. Такая ситуация может быть связана со сложностями объективной аттестации школьников в онлайн-режиме. Однако при сравнении баллов III и IV четвертей с баллами I четверти не было выявлено снижения успеваемости ни в одном классе средней группы в IV четверти, а отрицательная динамика была установлена только в одном классе из восьми в III четверти. Полученные результаты свидетельствуют о том, что старшие школьники адаптировались к удаленной форме обучения лучше учащихся младшей возрастной группы.

Дискуссионные вопросы

Одной из причин, послуживших продолжительному падению успеваемости после дистанционного обучения в младшей возрастной группе, может быть, в частности, то, что во время действия карантинных мер социальные отношения детей были ограничены ближайшими членами семьи. Такая ситуация могла оказать негативное влияние на подростков, учитывая важность контактов со сверстниками для их социального развития (Локалова, 2009). Отсутствие соответствующего контроля со стороны учителя во время дистанционного формата обучения может привести к рассеянности внимания учащихся, особенно младшего возраста (Миселимян, и Метелица, 2005).

Дискуссионными остаются вопросы о разработке и формировании различных стратегий для обучаемых разных возрастов с целью повышения качества усвоения учебного материала.

Следует также отметить, что одним из недостатков дистанционного обучения являются проблемы с объективной проверкой подготовки учащихся. Как же идентифицировать ученика в процессе контроля знаний? Удаленный формат работы не обеспечивает качественного взаимодействия учителя с обучающимися при проверке пройденного материала. Система технически не может проконтролировать, кто работает над проверочной работой или проходит тестирование. Трудности при дистанционном оценивании письменных работ являются одной из возможных причин роста средних четвертных баллов в некоторых классах при переходе на дистанционную форму и, соответственно, их падения при выходе на очный формат обучения.

При сравнении средних баллов в III и IV четвертях (период очной формы) отрицательная динамика не была выявлена ни в одном классе, положительная — только в двух классах из десяти (см. табл. 7). Это позволяет сделать вывод о стабильности результатов успеваемости учащихся при работе в очном формате обучения.

Заключение

Как показал анализ успеваемости учащихся, в период пандемии подростки по-разному адаптировались к новым для них условиям дистанционного взаимодействия. Исследования уровня подготовки школьников после перехода от удаленной формы к очному формату обучения подтвердили, что не все школьники готовы учиться и получать высокий уровень знаний при онлайн-обучении. Наиболее существенным фактором, влияющим на успешность учебного процесса в удаленном режиме, является возраст обучаемых. При переходе к дистанционному обучению в классах младшей возрастной группы (5–6-е классы) наблюдалось снижение успеваемости, которое сохранялось в течение полугодия после выхода из онлайн- в офлайн-формат. В средней возрастной группе (7–9-е классы) при переходе к удаленной форме обучения зафиксировано повышение успеваемости, которое, по-видимому, имело место в связи с ограниченными возможностями проверки фактических знаний учащихся в онлайн-режиме. Это предположение подтверждается снижением успеваемости в этих классах до первоначального уровня после перехода к обучению и аттестации в очном формате.

Таким образом, развитие технологий для объективного контроля усвоения изучаемого материала является необходимым условием улучшения качества подготовки школьников в дистанционной форме. Также особое внимание при вынужденном обучении в удаленном формате следует уделять повышению мотивации и ответственности учащихся при онлайн-взаимодействии в цифровом пространстве.

Представленный в работе метод сравнительного анализа успеваемости дает универсальный подход для проверки эффективности использования различных технологий обучения и может быть использован для выявления наиболее перспективных направлений развития образовательной сферы.

Список источников

1. Смагина, М. В., Мигачева, М. В., и Ивашова, В. А. (2022). Развитие дистанционного обучения в педагогическом вузе в период пандемии: проблемы и векторы совершенствования. *Вестник МГПУ. Серия «Педагогика и психология»*, 16(2), 159–173. <https://doi.org/10.25688/2076-9121.2022.16.2.09>
2. Варламова, А. И., и Манвелова, И. А. (2021). Последствия коронавируса для сферы высшего образования. *Вестник МГПУ. Серия «Педагогика и психология»*, 4(58), 67–89. <https://doi.org/10.25688/2076-9121.2021.58.4.04>
3. Сизова, О. В., Кузнецова, И. А., и Рычихина, Н. С. (2021). Анализ оснащенности общеобразовательных организаций России компьютерной техникой. *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение*, 1(65), 37–44. <https://elibrary.ru/amxmv>
4. Berger, F., Schreiner, C., Hagleitner, W., Jesacher-Rößler, L., Roßnagl, S., & Krauler, Ch. (2021). Predicting coping with self-regulated distance learning in times of covid-19: evidence from a longitudinal study. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=72412805>

5. Савинков, В. И., и Мошков, Д. М. (2022). Социальная дисфункция дистанционного образования. *Вестник МГПУ. Серия «Педагогика и психология»*, 16(2), 116–142. <https://doi.org/10.25688/2076-9121.2022.16.2.07>
6. Li, J., & Wu, C.-H. (2023). Determinants of Learners' Self-Directed Learning and Online Learning Attitudes in Online Learning. *Sustainability*, 15(12), 9381. <https://doi.org/10.3390/su15129381>
7. Уразикова, Ю. В. (2022). Организация самостоятельной работы обучающихся при помощи интернет-ресурсов как фактор их успешности в цифровой образовательной среде. *Вестник МГПУ. Серия «Педагогика и психология»*, 16(3), 155–171. <https://doi.org/10.25688/2076-9121.2022.16.3.09>
8. Киселева, Н. Ю. (2022). Дистанционное обучение в вузе: вопросы цифровой этики. *Вестник МГПУ. Серия «Педагогика и психология»*, 16(2), 27–40. <https://doi.org/10.25688/2076-9121.2022.16.2.02>
9. Erdoğan, C., Çakır, R., & Korkmaz, Ö. (2022). Students' Knowledge Sharing Behaviours and Sense of Online Learning Community in Online Learning Environments. *Participatory Educational Research*, 9(3), 46–61. <https://doi.org/10.17275/per.22.53.9.3>
10. Anderson, A. (2019). Advancing global citizenship education through global competence and critical literacy: Innovative practices for inclusive childhood education. *SAGE Open*, 9(1). <https://doi.org/10.1177/2158244019826000>
11. Koh, J. H. L., Daniel, B. K. & Greenman, A. C. (2023). Adaptiveness for Online Learning: Conceptualising 'Online Learning Dexterity' from Higher Education Students' Experiences. *NZ J Educ Stud*, 58, 379–397. <https://doi.org/10.1007/s40841-023-00287-2>
12. Koh, J. H. L., Daniel, B. K., Ma, R., & Mazzocco, P. (2024). Validating an Online Learning Dexterity Survey of University Students' Online Learning Competence. *Asia-Pacific Edu Res*, 34, 1113–1121. <https://doi.org/10.1007/s40299-024-00925-3>
13. Pham, L. T. & Dau, T. K. T. (2022). Online learning readiness and online learning system success in Vietnamese higher education. *International Journal of Information and Learning Technology*, 39(2), 147–165. <https://doi.org/10.1108/IJILT-03-2021-0044>
14. Loi, Ch. K., Lim, Ja. M. H., Suki, N. M., & Lee, H. A. (2024). Exploring university students' online learning readiness: a mixed methods study of forced online learning. *Journal of Language and Education*, 10, 1(37), 49–67. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_67997777_60845773.pdf
15. Park, S., & Kim, S. (2021). Is sustainable online learning possible with gamification?-the effect of gamified online learning on student learning. *Sustainability*, 13(8), 4267. <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/8/4267>
16. Daniel, J. (2020). Education and the COVID-19 pandemic. *Prospects*, 49(1), 91–96. <https://doi.org/10.1007/s11125-020-09464-3>
17. García-Peñalvo, F. J. (2023). Avoiding the dark side of digital transformation in teaching. An institutional reference framework for eLearning in higher education. *Sustainability*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/su13042023>
18. Паутова, Л. Е. (2024). Организация цифровой образовательной среды в системе дополнительного профессионального образования. *Вестник МГПУ. Серия «Педагогика и психология»*, 18(3), 59–75. <https://doi.org/10.25688/2076-9121.2024.18.3.04>
19. Весманов, С. В., и Источников, В. В. (2023). Учебная деятельность школьников в цифровой среде. *Вестник МГПУ. Серия «Педагогика и психология»*, 17(4), 166–191. <https://doi.org/10.25688/2076-9121.2023.17.4.10>

20. Богданова, Д. И. (2021). Влияние дистанционного обучения на успеваемость школьников. *Молодой ученый*, 3(345), 38–40. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44577184>
21. Богатырев, К. А. (2024). Влияние различных форм онлайн-аттестации на академическую успешность студентов российских вузов. *Вестник МГПУ. Серия «Педагогика и психология»*, 18(4), 110–125. <https://doi.org/10.24412/2076-9121-2024-4-110-125>
22. Величенкова, О. А., Белоусова, К. В., и Хакимуллина, Р. Р. (2022). Возрастные показатели фонологической рабочей памяти младших школьников с трудностями в обучении (по данным онлайн-диагностики). *Вестник МГПУ. Серия «Педагогика и психология»*, 16(3), 195–214. <https://doi.org/10.25688/2076-9121.2022.16.3.11>
23. Матюшина, С. Н., и Столярова, Е. Г. (2023). Статистический критерий Смирнова в исследованиях уровня подготовленности абитуриентов. *Auditorium*, 1(37), 70–79. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_50514584_19961526.pdf
24. Лагутин, М. Б. (2009). *Наглядная математическая статистика*. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 472 с.
25. Шевцова, Т. В. (2010). Электронный учебник как средство внедрения дистанционных образовательных технологий в учебный процесс. В кн.: *Проблемы практической подготовки студентов: интеграция системы менеджмента качества вуза с ведущими предприятиями пищевой и химической промышленности*. Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции (с. 207–211). Воронеж: ВГТА. <https://search.rsl.ru/ru/record/01004891396>
26. Локалова, Н. П. (2009). *Школьная неуспеваемость: причины, психокоррекция, психопрофилактика*. Учебное пособие. СПб.: Питер. <https://search.rsl.ru/ru/record/01004169180>
27. Миселимян, Т. Л., и Метелица, Н. Т. (2005). Влияние посещаемости занятий учащимися на качество образовательного процесса. *Успехи современного естествознания*, 5, 76–79. <https://search.rsl.ru/ru/record/01002767633>

References

1. Smagina, M. V., Migacheva, M. V., & Ivashova, V. A. (2022). Development of distance learning at a pedagogical university during a pandemic: problems and vectors of improvement. *MCU Journal of Pedagogy and Psychology*, 16(2), 159–173. (In Russ.). <https://doi.org/10.25688/2076-9121.2022.16.2.09>
2. Varlamova, A. I., & Manvelova, I. A. (2021). Consequences of the coronavirus for higher education. *MCU Journal of Pedagogy and Psychology*, 4(58), 67–89. (In Russ.). <https://doi.org/10.25688/2076-9121.2021.58.4.04>
3. Sizova, O. V., Kuznetsova, I. A., & Rychikhina, N. S. (2021). Analysis of the equipment of Russian educational institutions with computer technology. *Modern science-intensive technologies*, 1(65), 37–44. (In Russ.). <https://elibrary.ru/amxmav>
4. Berger, F., Schreiner, C., Hagleitner, W., Jesacher-Rößler, L., Roßnagl, S., & Kraler, Ch. (2021). Predicting coping with self-regulated distance learning in times of covid-19: evidence from a longitudinal study. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=72412805>
5. Savinkov, V. I., & Moshkov, D. M. (2022). Social dysfunction of remote education. *MCU Journal of Pedagogy and Psychology*, 16(2), 116–142. (In Russ.). <https://doi.org/10.25688/2076-9121.2022.16.2.07>

6. Li, J., & Wu, C.-H. (2023). Determinants of Learners' Self-Directed Learning and Online Learning Attitudes in Online Learning. *Sustainability*, 15(12), 9381. <https://doi.org/10.3390/su15129381>
7. Urazikova, Yu. V. (2022). Organization of independent work of students using internet resources as a factor of their success in the digital educational environment. *MCU Journal of Pedagogy and Psychology*, 16(3), 155–171. (In Russ.). <https://doi.org/10.25688/2076-9121.2022.16.3.09>
8. Kiseleva, N. Y. (2022). Distance learning at the university: issues of digital ethics. *MCU Journal of Pedagogy and Psychology*, 16(2), 27–40. (In Russ.). <https://doi.org/10.25688/2076-9121.2022.16.2.02>
9. Erdoğmuş, C., Çakır, R., & Korkmaz, Ö. (2022). Students' Knowledge Sharing Behaviours and Sense of Online Learning Community in Online Learning Environments. *Participatory Educational Research*, 9(3), 46–61. <https://doi.org/10.17275/per.22.53.9.3>
10. Anderson, A. (2019). Advancing global citizenship education through global competence and critical literacy: Innovative practices for inclusive childhood education. *SAGE Open*, 9(1). <https://doi.org/10.1177/2158244019826000>
11. Koh, J. H. L., Daniel, B. K. & Greenman, A. C. (2023). Adaptiveness for Online Learning: Conceptualising 'Online Learning Dexterity' from Higher Education Students' Experiences. *NZ J Educ Stud*, 58, 379–397. <https://doi.org/10.1007/s40841-023-00287-2>
12. Koh, J. H. L., Daniel, B. K., Ma, R., & Mazzocco, P. (2024). Validating an Online Learning Dexterity Survey of University Students' Online Learning Competence. *Asia-Pacific Edu Res*, 34, 1113–1121. <https://doi.org/10.1007/s40299-024-00925-3>
13. Pham, L. T. & Dau, T. K. T. (2022). Online learning readiness and online learning system success in Vietnamese higher education. *International Journal of Information and Learning Technology*, 39(2), 147–165. <https://doi.org/10.1108/IJILT-03-2021-0044>
14. Loi, Ch. K., Lim, Ja. M. H., Suki, N. M., & Lee, H. A. (2024). Exploring university students' online learning readiness: a mixed methods study of forced online learning. *Journal of Language and Education*, 10, 1(37), 49–67. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_67997777_60845773.pdf
15. Park, S., & Kim, S. (2021). Is sustainable online learning possible with gamification?-the effect of gamified online learning on student learning. *Sustainability*, 13(8), 4267. <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/8/4267>
16. Daniel, J. (2020). Education and the COVID-19 pandemic. *Prospects*, 49(1), 91–96. <https://doi.org/10.1007/s11125-020-09464-3>
17. García-Peñalvo, F. J. (2023). Avoiding the dark side of digital transformation in teaching. An institutional reference framework for eLearning in higher education. *Sustainability*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/su13042023>
18. Pautova, L. E. (2024). Organisation of digital learning environment within the system of continuing professional training. *MCU Journal of Pedagogy and Psychology*, 18(3), 59–75. (In Russ.). <https://doi.org/10.25688/2076-9121.2024.18.3.04>
19. Vesmanov, S. V., & Istochnikov, V. V. (2023). Educational activity of schoolchildren in the digital environment. *MCU Journal of Pedagogy and Psychology*, 17(4), 166–191. (In Russ.). <https://doi.org/10.25688/2076-9121.2023.17.4.10>
20. Bogdanova, D. I. (2021). The influence of distance learning on school performance. *Young scientist*, 3(345), 38–40. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=44577184>

21. Bogatyrev, K. A. (2024). The impact of various forms of online certification on the academic performance of Russian universities students. *MCU Journal of Pedagogy and Psychology*, 18(4), 110–125. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/2076-9121-2024-4-110-125>
22. Velichenkova, O. A., Belousova, K. V., & Khakimullina, R. R. (2022). Age-related indicators of phonological working memory of younger schoolchildren with learning difficulties (according to online diagnostics). *MCU Journal of Pedagogy and Psychology*, 16(3), 195–214. (In Russ.). <https://doi.org/10.25688/2076-9121.2022.16.3.11>
23. Matyushina, S. N., & Stolyarova, E. G. (2023). Statistical criterion of Smirnov in studies of the level of preparedness of applicants. *Auditorium*, 1(37), 70–79. (In Russ.). https://www.elibrary.ru/download/elibrary_50514584_19961526.pdf
24. Lagutin, M. B. (2009). *Visual mathematical statistics*. Moscow: BINOM. Laboratory of Knowledge. 472 p. (In Russ.).
25. Shevtsova, T. V. (2010). Electronic textbook as a means of introducing distance learning technologies into the educational process. In: *Problems of practical training of students: integration of the university's quality management system with leading enterprises of the food and chemical industry*. Proceedings of the VII All-Russian Scientific and Practical Conference (pp. 207–211). Voronezh: Voronezh State Technological Academy. (In Russ.). <https://search.rsl.ru/ru/record/01004891396>
26. Lokalova, N. P. (2009). *School failure: causes, psychocorrection, psychoprophylaxis*. A textbook. SPb.: Peter. (In Russ.). <https://search.rsl.ru/ru/record/01004169180>
27. Miselimyan, T. L. & Metelitsa, N. T. (2005). The impact of student attendance on the quality of the educational process. *Successes of modern natural science*, 5, 76–79. (In Russ.). <https://search.rsl.ru/ru/record/01002767633>.

Статья поступила в редакцию: 21.01.2025;
одобрена после рецензирования: 27.02.2025;
принята к публикации: 17.03.2025.

The article was submitted: 21.01.2025;
approved after reviewing: 27.02.2025;
accepted for publication: 17.03.2025.

Информация об авторах / Information about the authors

Светлана Николаевна Матюшина — кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры математического анализа и прикладной математики, Курский государственный университет, Курск, Россия.

Svetlana N. Matyushina — PhD in Physico-Mathematical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Mathematical Analysis and Applied Mathematics, Kursk State University, Kursk, Russia

snm0905@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0005-0524-2046>

Алёна Александровна Наумова — ассистент кафедры математического анализа и прикладной математики, Курский государственный университет, Курск, Россия.

Alena A. Naumova — Assistant Professor of the Department of Mathematical Analysis and Applied Mathematics, Kursk State University, Kursk, Russia.

aliona.filatowa2013@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0001-9268-6649>

Наталья Дмитриевна Писарева — учитель первой квалификационной категории, средняя общеобразовательная школа № 58 имени М. В. Овсянникова, Курск, Россия.

Natalia D. Pisareva — Teacher of the first qualification category, 3rd Secondary general education school No. 58 named after M. V. Ovsyannikova, Kursk, Russia.

nata.pisareva.96@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-7582-3976>

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.