

УДК 519.25, 004.622, 004.67, 311.313

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЕГЭ АБИТУРИЕНТОВ ВУЗОВ НА ПРИМЕРЕ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Р. В. Хруничев, к.т.н., доцент кафедры ЭВМ РГПТУ, Рязань, Россия;
orcid.org/0009-0006-1442-0649, e-mail: hrunichev_robert@mail.ru

*Приводится анализ выборок со статистическими данными о результатах ЕГЭ абитуриентов, поступивших на обучение по общеобразовательным предметам: математика (профиль), русский язык, физика, обществознание, информатика, химия, полученных в период проведения приёмных кампаний с 2019 по 2024 годы. **Цель работы** – получить выборочные характеристики и моменты при обработке данных о результатах ЕГЭ выпускников 11 классов, проанализировать полученные результаты на предмет выявления систематических тенденций и отклонений в результатах; оценить уровень подготовки абитуриентов к обучению в вузе. В качестве исходных данных были приняты результаты ЕГЭ, равные и выше минимально определенных Минобрнауки России порогов, необходимых для участия в конкурсе. Анализу по ключевым для получения инженерного образования предметам – математике, физике, информатике – подвергнуты результаты ЕГЭ абитуриентов, поступивших по общему конкурсу.*

Ключевые слова: анализ результатов ЕГЭ, выборочный анализ, качество математического и естественно-научного образования, статистический анализ, характеристики выборки, обработка результатов эксперимента, инженерное образование.

DOI: 10.21667/1995-4565-2025-91-241-248

Введение

Рассматривается обработка данных о результатах ЕГЭ абитуриентов, поступивших на обучение. Выборочными методами анализа получены ключевые характеристики выборочных данных об уровне усвоения знаний по общеобразовательным предметам выпускниками школ Рязанского региона. Приводятся результаты по средним баллам ЕГЭ абитуриентов, среднему квадратическому отклонению, асимметрии в результатах и эксцессу в их распределении. Основная задача исследования – оценить общий уровень подготовки абитуриентов для обучения в вузе, выявить систематические составляющие, тенденции, а также отклонения и аномалии в результатах ЕГЭ.

Теоретическая часть

В последние годы в связи с необходимостью обеспечения технологического суверенитета России [1-3] всё чаще ставится вопрос об уровне подготовки школьников, необходимом для получения инженерного образования. В общем же данная проблема не ограничивается только естественно-научным циклом, так по данным [4] за последний год количество вакансий для учителя возросло на 15 %, а за 5 лет это количество удвоилось – в числе востребованных учителя, в том числе учителя математики, физики, информатики, русского языка. Ранее сервис Superjob оценил дефицит учителей в России в 500 тысяч человек. Рязанский омбудсмен Епихина Н.Л. (слова приводит rzn.mk.ru) заявила о нехватке учителей в регионе, так, на конец 2023 года количество открытых вакансий составляло более 250.

В целом достижение технологического суверенитета не может быть обеспечено без повышения качества подготовки в школах. Так Правительством России разработан «Комплексный план мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года» [5], который содержит показатели по привлечению молодых педагогов в школы, повышению интереса к профессии педагога, популярности пред-

метов естественно-научного цикла и качества подготовки. Пока же наблюдается деградация в системе школьной подготовки, а следовательно, и качества приёма в вузы.

Для последующего анализа результатов ЕГЭ были отобраны данные абитуриентов, поступивших на инженерные направления подготовки и специальности по общему конкурсу (без учётов квот и платной основы) по предметам: математика, физика, информатика, химия, русский язык и на коммерческой основе по предмету обществознание.

Аналитические исследования

Исследование основано на статистических данных, полученных в ходе проведения приёмных кампаний в период с 2019 по 2024 год. Минимальные пороги по каждому из предметов установлены в соответствии с минимальными баллами, определяемыми Минобрнауки, на уровне 2024 года: математика – 39 баллов, русский язык – 40 баллов, физика – 39 баллов, информатика – 44 балла, химия – 39 баллов, обществознание – 45 баллов. По предметам ЕГЭ информатика и химия сбор статистических данных начался с 2021 года, когда порядком приёма [6] была предусмотрена возможность установления альтернативных предметов по выбору абитуриента. Объёмы выборочных совокупностей, подвергаемых статистическому анализу, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Объёмы выборочных совокупностей для анализа результатов ЕГЭ по предметам за 2019-2024 гг.

Table 1 – Sample populations volume to analyze the results of Unified State Exam in subjects for 2019-2024 гг.

Год\Предмет	Русский язык	Математика (профиль)	Физика	Обществознание	Информатика	Химия
2019	520	513	515	153	–	–
2020	548	542	546	196	–	–
2021	757	747	620	258	225	47
2022	762	757	512	206	333	33
2023	671	666	406	171	341	32
2024	696	688	367	227	381	34

По результатам обработки выборок получены следующие выборочные характеристики и моменты (таблица 2): m – математическое ожидание (среднее значение) результата ЕГЭ по предмету; σ – стандартное отклонение (среднее квадратическое отклонение) результатов от среднего; As – асимметрия, наблюдаемая в распределении результатов, ε – эксцесс распределения результатов.

Таблица 2 – Выборочные характеристики и моменты результатов ЕГЭ за 2019-2024 гг.

Table 2 – Sample characteristics and moments of Unified State Exam results for 2019-2024

Предмет	Параметр	Год					
		2019	2020	2021	2022	2023	2024
Математика	m	65,53	61,95	63,18	65,92	64,21	71,23
	σ	11,52	12,21	13,18	10,92	11,1	10,84
	As	-0,408	-0,098	-0,14	-0,524	-0,3857	-0,73
	ε	-0,6756	-1,26	-1,35	-0,257	-0,4	0,254
Физика	m	58,56	57,25	58,56	57,5	57,59	65,65
	σ	12,21	11,05	11,34	10,26	12,47	11,22
	As	0,978	1,01	0,926	0,853	1,02	0,418
	ε	0,388	0,688	0,79	0,684	0,592	0,07
Русский язык	m	76,21	74,51	75,03	74,5	74,08	67,71
	σ	10,22	10,94	11,79	10,56	10,9	11,16
	As	0,022	-0,074	-0,21	0,094	-0,139	0,185
	ε	-0,52	-0,32	-0,425	-0,358	-0,334	-0,352
Обществознание	m	59,98	62,28	62,14	65,5	61,61	61,93
	σ	9,76	10,6	12,07	11,92	11,2	11,73
	As	0,929	0,547	0,819	0,5	0,656	0,706

Предмет	Параметр	Год					
		2019	2020	2021	2022	2023	2024
	ε	0,544	-0,459	-0,0068	-0,345	-0,335	-0,284
Информатика	m	—	—	65,71	67,81	66,07	63,47
	σ	—	—	12,35	12,98	12,73	12
	As	—	—	0,428	0,149	0,226	0,424
	ε	—	—	-0,664	-1,08	-1,08	-0,9
Химия	m	—	—	62,9	62,51	62,43	60,96
	σ	—	—	12,5	13,86	13,7	16,05
	As	—	—	0,0874	0,379	0,415	0,65
	ε	—	—	-1,084	-0,732	-1,165	-0,767

В результате анализа при составлении вариационных рядов выявлены отсутствующие значения результатов ЕГЭ (таблице 3).

Таблица 3 – Отсутствующие результаты ЕГЭ по предметам за 2019-2024 гг.

Table 3 – Missing results of Unified State Exam in subjects for 2019-2024

Предмет	Русский язык	Математика (профиль)	Физика	Обществознание	Информатика
Год	Отсутствующие (выпадающие) значения				
2019	52, 58, 63, 68, 74, 75, 77, 79, 84, 86, 88	40-44, 46-49, 51-55, 57-61, 63-67, 69, 71, 73, 75, 77, 79, 81, 83, 85-87	43, 50, 56, 63, 65, 67, 71, 73, 75, 77, 79, 81, 83, 85, 87, 89	50, 58, 65, 73, 75, 78, 79, 83, 85-90	—
2020	42, 45-47, 52, 58, 63, 68, 74, 75, 77, 79, 84, 86, 88	40-44, 46-49, 51-55, 57-61, 63-67, 69, 71, 73, 75, 77, 79, 81, 83, 85-87	50, 56, 63, 65, 67, 69, 71, 73, 75, 77, 79, 82, 84, 86, 88, 90	50, 58, 65, 73, 75, 77, 80, 82, 84	—
2021	40-42, 47, 52, 58, 63, 68, 74, 75, 77, 79, 81, 83	40-44, 46-49, 51-55, 57-61, 63-67, 69, 71, 73, 75, 77, 79, 81, 83, 85, 87	43, 50, 56, 63, 65, 67, 69, 71, 73, 75, 77, 79, 84, 86, 88	50, 58, 65, 73, 75, 77, 80, 82, 83, 84	46, 47, 49, 52, 54, 56, 57, 59, 67, 69, 71, 74, 76, 77, 79, 81, 82
2022	41, 42, 44-47, 52, 58, 63, 68, 74, 75, 77, 79, 81, 83, 84	41-44, 47-49, 51, 53-55, 57, 59-61, 63, 65, 67, 69, 71, 73, 75, 77, 79, 81, 83, 85, 87	50, 63, 65, 67, 69, 71, 73, 75, 77, 79, 84, 86	47, 51, 55, 60, 64, 68, 73, 75, 77, 79, 81, 83, 85, 87, 89	47, 49, 50, 52, 53, 55, 57, 61, 63, 65, 66, 69, 71, 74, 76, 77, 79, 81, 82, 84, 86, 87
2023	41, 42, 47, 68, 74, 84, 86	41-44, 47-49, 51, 53-55, 57, 59-61, 63, 65, 67, 69, 71, 73, 75, 77, 79, 81, 83, 85, 87	50, 63, 65, 67, 69, 71, 73, 75, 77, 79, 84, 86	50, 54, 58, 61, 65, 69, 74, 76, 78, 79, 80, 82, 84, 87, 89	47, 49, 50, 52, 53, 55, 57, 61, 63, 66, 69, 71, 73, 74, 76, 77, 79, 81, 82, 84, 86, 87
2024	41, 44, 47, 53, 68, 74, 77, 79, 84	41-44, 47-49, 51, 53-55, 57, 59-63, 65-67, 69, 71, 73, 75, 77, 79, 81, 83, 85, 87	50, 52, 60, 63, 69, 72, 75, 78, 81, 83, 85	46, 50, 54, 58, 65, 69, 74, 76, 78, 80, 82, 87, 89	47, 49, 50, 52, 55, 57, 60, 61, 63, 65, 66, 68, 69, 71, 73, 74, 76, 77, 79, 81, 82, 84, 86, 87

Замечание: данные результатов ЕГЭ по химии в силу ограниченного объема выборки (меньше диапазона шкалы) на предмет выпадающих значений не анализировались.

При анализе данных, приведенных в таблице 3, становится очевидным, что шкала ЕГЭ по математике даже не близка к столбальной, без учета всех выпадающих из шкалы значений с 2019 по 2021 она фактически являлась 27-29-балльной, а с 2022 по 2024 32-34-балльной. Аналогичная ситуация прослеживается и по информатике, где фактическая шкала не превышала 40 баллов. Гораздо более качественно оценочные шкалы составлялись по физике, русскому языку и обществознанию. Указанные тенденции наблюдаются на протяжении всего периода сбора статистических данных о результатах ЕГЭ. В связи с сильно

ограниченными шкалами по предметам возникает вопрос о качестве проведения конкурсной процедуры в высшие учебные заведения.

Построим гистограммы с распределением средних баллов ЕГЭ по предметам (рисунки 1-5).

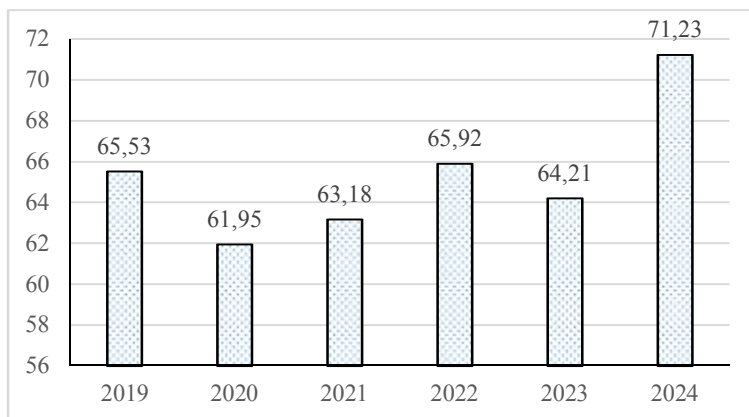


Рисунок 1 – Средние баллы ЕГЭ по математике

Figure 1 – Average Unified State Exam scores in mathematics

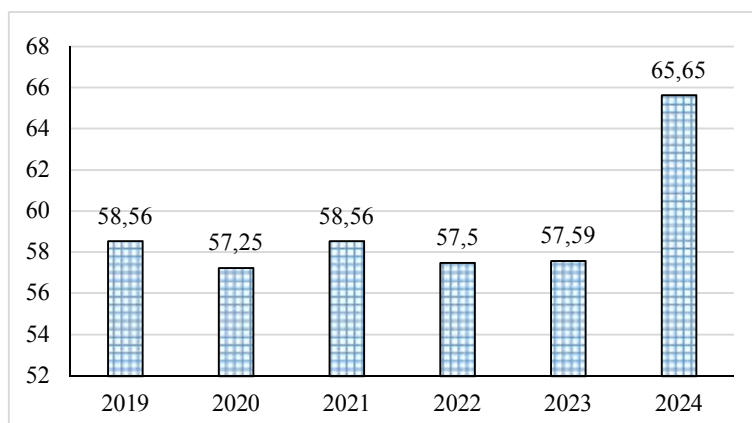


Рисунок 2 – Средние баллы ЕГЭ по физике

Figure 2 – Average Unified State Exam scores in physics

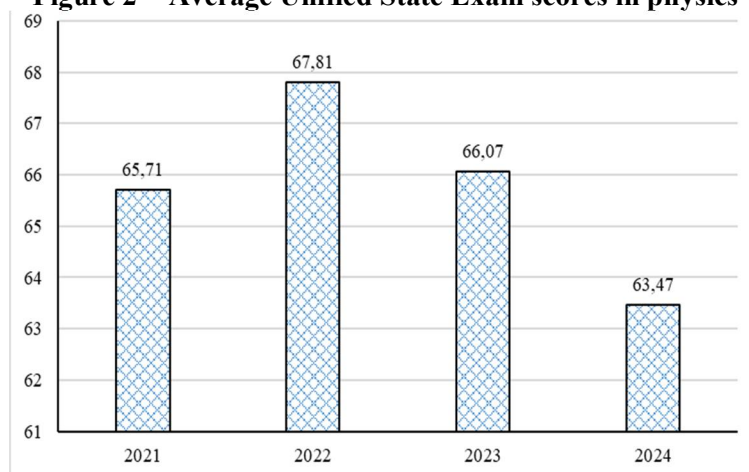


Рисунок 3 – Средние баллы ЕГЭ по информатике

Figure 3 – Average Unified State Exam scores in computer science

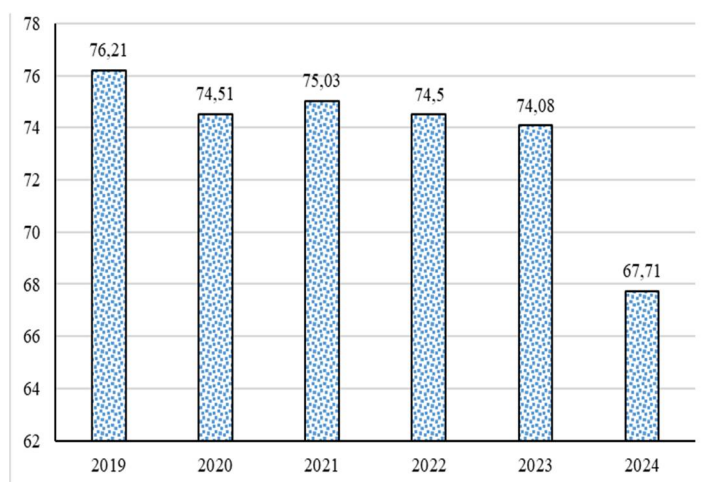


Рисунок 4 – Средние баллы ЕГЭ по русскому языку
Figure 4 – Average Unified State Exam scores in Russian

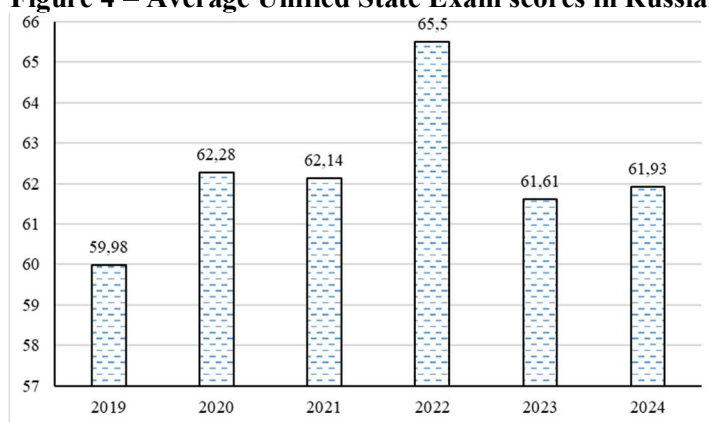


Рисунок 5 – Средние баллы ЕГЭ по обществознанию
Figure 5 – Average Unified State Exam scores in social studies

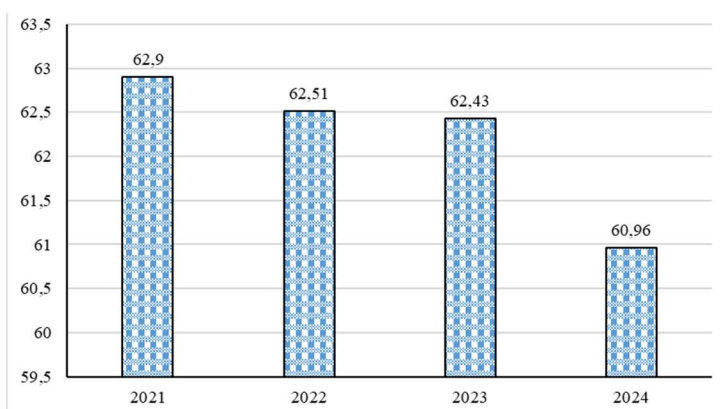


Рисунок 6 – Средние баллы ЕГЭ по химии
Figure 6 – Average Unified State Exam scores in chemistry

Перед анализом гистограмм со средними баллами ЕГЭ за ряд лет, представленных на рисунках 1-5, следует напомнить, что в 2023 году наблюдался абсолютный минимум с 2019 года по базовым для инженерного образования предметам – математике, физике, информатике, химии – среди тех, кто пошёл на ЕГЭ по данным предметам и тех, кто преодолел минимальные пороги, необходимые для поступления в вузы, подведомственные Минобрнауки России. Это привело к тому, что даже в ряде вузов столицы наблюдался недобор на технические направления подготовки (специальности), не говоря уже о региональных вузах. В качестве мер реагирования на ситуацию была введена пересдача по одному из предметов ЕГЭ на вы-

бор выпускника. Достаточно ли такой меры и как она повлияет на качество подготовки в школах, – ответ очевиден. Неоднозначной кажется ситуация, когда в основной период ЕГЭ выпускник не может «удовлетворительно» сдать ЕГЭ по предмету, а уже через две-три недели на пересдаче значительно повышает свой балл. Вопрос о технологическом суверенитете остается открытым.

Перейдем к анализу гистограмм с распределением среднего балла ЕГЭ по годам. Отчетливо прослеживается ситуация, что до и по 2023 год включительно средние баллы ЕГЭ по физике и математике (ключевым для инженерного образования предметам) могли колебаться в пределах 2-3 баллов, что является нормальным показателем в условиях конкурсной процедуры. Но в 2024 году наблюдается скачок средних баллов по данным предметам, по математике на 7 баллов, а по физике – аж на 8. По остальным предметам средний балл ЕГЭ понизился (рисунки 3-6). Много разнородной информации было о заданиях ЕГЭ по русскому языку, также уже несколько лет возникают попытки выровнять сложность заданий ЕГЭ по физике и информатике (альтернативных при поступлении на многие направления), например, введение системы сдачи ЕГЭ по информатике в два дня. Красноречивее всего об изменениях в уровне подготовки в школах свидетельствуют данные ЕГЭ по обществознанию и химии – они либо неизменны в пределах погрешности, либо снижаются.

Констатируя факты, заметим, что приёмная кампания в вузах в 2024 году прошла спокойнее, конкурс практически на всех направлениях подготовки и специальностях был выше. Следует предположить, что качество подготовки в школах по математике и физике значительно выросло (рисунки 1-2), но данные по остальным предметам противоречат этому выводу. По мнению автора, логичным является вывод о том, что сложность заданий ЕГЭ по физике и математике в 2024 году была существенно пересмотрена в сторону облегчения. Задача по повышению уровня подготовки вчерашних школьников перешла на «плечи» вузов.

Анализируя данные, полученные в ходе статистической обработки (таблица 2) результатов ЕГЭ по физике и обществознанию, отметим, что наблюдается ярко выраженная правосторонняя асимметрия, свидетельствующая о том, что доля абитуриентов, способных получить на ЕГЭ балл выше среднего, значительно меньше тех, кто получает балл меньше среднего.

В то же время в результатах ЕГЭ по профильной математике начиная с 2022 года наблюдается значительная левосторонняя асимметрия, что указывает на несбалансированность контрольно-измерительных материалов ЕГЭ или на некачественную оценочную шкалу.

Заключение

Приводится статистический анализ результатов ЕГЭ выпускников 11 классов школ Рязанской области. Данные для анализа выборочным методом получены в период проведения приёмных кампаний с 2019 по 2024 год.

В ходе статистической обработки выборок с данными о результатах ЕГЭ получены выборочные характеристики: математическое ожидание, среднее квадратическое отклонение, асимметрия и эксцесс. Анализ показывает, что полученные выборочные средние значения результатов ЕГЭ коррелируют с общероссийскими показателями.

В ходе анализа статистически установлено и подтверждено за ряд лет аналогичными выборочными результатами, что в ходе организации ЕГЭ по математике и информатике оценочные шкалы содержат критически большое количество выпадающих значений, т.е. таких значений, которые нельзя получить при любом сочетании решенных заданий в ЕГЭ. Особо тревожные тенденции с ЕГЭ по математике, где фактически стобалльная шкала для вузов, подведомственных Минобрнауки России, сужается до 27-29 или 32-34 балльной.

Приведенный анализ средних баллов ЕГЭ показывает, что в 2024 году наблюдается рост среднего балла по математике и физике на 7 и 8 баллов соответственно на фоне общего снижения качества подготовки в школах по другим предметам. В связи с этим практически очевидным является тот факт, что на фоне примерно равных средних баллов с 2019 по 2023 год

по математике и физике в 2024 году имело место снижение требований к уровню сложности заданий ЕГЭ по этим предметам. Подтверждают эту гипотезу и данные о значительной нехватке учителей в различных регионах, в том числе и в Рязанском.

Библиографический список

1. Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс] / Распоряжение Правительства РФ от 20.05.2023 N 1315-р (ред. от 21.10.2024) «Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 года» (вместе с «Концепцией технологического развития на период до 2030 года»). Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202305250050> (дата обращения: 15.01.2025 г.).
2. Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс] / Указ Президента РФ от 07.05.2024 N 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года». Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202405070015> (дата обращения: 15.01.2025 г.).
3. Правительство России [Электронный ресурс] / Поручение Правительства Российской Федерации от 7 февраля 2024 г. «Михаил Мишустин дал поручения по развитию вузов, обеспечивающих подготовку инженерных кадров и научных разработок для создания технологического суверенитета» 19 февраля 2024. Режим доступа: <http://government.ru/docs/50803/> (Дата обращения: 24.12.2024 г.).
4. В России растет нехватка учителей // Информационный ресурс. БФМ.РУ: [сайт]. 2025. URL: <https://www.bfm.ru/news/565855> (дата обращения: 15.01.2025 г.).
5. Правительство России [Электронный ресурс] / Распоряжение Правительства РФ от 19 ноября 2024 г. № 3333-р «Комплексный план мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года». Режим доступа: <http://government.ru/docs/all/156334/> (дата обращения: 15.01.2025 г.).
6. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 21 августа 2020 г. N 1076 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (с изменениями и дополнениями от: 25.01.2021, 13.08.2021, 26.08.2022, 10.02.2023, 16.11.2023) // Информационно-правовой портал. Гарант. Ру : [сайт]. 2025. URL: <https://base.garant.ru/74541661/#friends> (дата обращения: 15.01.2025 г.).

UDC 519.25, 004.622, 004.67, 311.313

STATISTICAL ANALYSIS OF THE RESULTS OF THE UNIFIED STATE EXAM OF UNIVERSITY APPLICANTS ON THE EXAMPLE OF THE RYAZAN REGION

R. V. Khrunichev, Ph.D. (Tech.), associate professor, department of electronic computers, RSREU, Ryazan, Russia;
orcid.org/0009-0006-1442-0649, e-mail: hkrunichev_robert@mail.ru

*The analysis of large-volume samples with statistical data on the results of Unified State Exam of applicants enrolled in general education subjects: mathematics (profile), Russian language, physics, social studies, computer science, chemistry, obtained during the admission campaigns from 2019 to 2024 is given. **The aim of the work** is to obtain sample characteristics and moments when processing data on the results of Unified State Exam of 11th grade graduates, analyze the results obtained to identify systematic trends and deviations in the results; to assess the level of preparation of applicants for university studies. The results of Unified State Exam equal to and above the minimally defined thresholds required by the Ministry of Education and Science of the Russian Federation for participation in the course were taken as initial data. The results of Unified State Exam of applicants who entered general competition were analyzed in subjects that are key to obtaining engineering education – mathematics, physics, and computer science.*

Keywords: USE results analysis, sample analysis, quality of mathematical and natural science education, statistical analysis, sample characteristics, experimental results processing, engineering education.

DOI: 10.21667/1995-4565-2025-91-241-248

References

1. The official Internet portal of legal information [Electronic resource]. Decree of the Government of the Russian Federation dated 05/20/2023 no. 1315-r (as amended on 10/21/2024) «*On approval of the Concept of technological Development for the period up to 2030*» (together with the «Concept of technological development for the period up to 2030»). Access mode: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202305250050> (date of request: 01/15/2025).
2. The official Internet portal of legal information [Electronic resource]. Decree of the President of the Russian Federation dated 05/07/2024 no. 309 «*On the national development Goals of the Russian Federation for the period up to 2030 and for the future up to 2036*». Access mode: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202405070015> (date of access: 01/15/2025).
3. The Government of Russia [Electronic resource]. Instruction of the Government of the Russian Federation dated February 7, 2024. «*Mikhail Mishustin gave instructions on the development of universities providing training of engineering personnel and scientific developments for the creation of technological su-verity*» February 19, 2024. Access mode: <http://government.ru/docs/50803> / (Date of conversion: 12/24/2024).
4. There is a growing shortage of teachers in Russia. Information resource. BFM.RU: [website]. 2025. URL: <https://www.bfm.ru/news/565855> (date of application: 15.01.2025).
5. The Government of Russia [Electronic resource]. Decree of the Government of the Russian Federation dated November 19, 2024 no. 3333-r «*Comprehensive action Plan for improving the quality of mathematical and natural science education for the period up to 2030*». Access mode: <http://government.ru/docs/all/156334> / (date of application: 01/15/2025).
6. Order of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation dated August 21, 2020 no. 1076 «*On Approval of the Admission Procedure for higher education educational programs - Bachelor's degree programs, specialty programs, Master's degree programs*» (with amendments and additions additions from: 25.01.2021, 13.08.2021, 26.08.2022, 10.02.2023, 16.11.2023). Information and legal portal. The guarantor.ru : [website]. 2025. URL: <https://base.garant.ru/74541661/#friends> (date of application: 15.01.2025).