

# ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ РЕЗУЛЬТАТАМИ ЕГЭ И УСПЕВАЕМОСТЬЮ В ВУЗЕ

© Дунаева Я. О., Овечкин Р. А., 2025

Иркутский государственный университет, г. Иркутск

Работа посвящена статистическому анализу зависимости между результатами ЕГЭ выпускников средних школ и их успеваемостью в вузе на примере математических дисциплин — высшей математики и статистики. Исследовалось наличие и степень зависимости между указанными факторами, значимость этой зависимости. В исследовании использовались данные о студентах Байкальской международной бизнес-школы (БМБШ) Иркутского государственного университета (ИГУ), поступивших в 2022–2024 годах. Данные включали баллы ЕГЭ по математике (профильный уровень), по русскому языку и суммарные баллы ЕГЭ, а также сведения об успеваемости этих студентов по математике в двух семестрах на первом курсе и по статистике — на втором. Использовались случайные выборки размерности от 30 до 40 элементов. Выполнен анализ зависимости между результатами ЕГЭ и оценками, полученными в вузе, найдены коэффициенты корреляции, оценена их значимость. Построены регрессионные модели в случаях, когда коэффициенты корреляции значимы, и выполнена оценка качества этих моделей. Проведен однофакторный дисперсионный анализ баллов профильного ЕГЭ по математике для групп студентов, поступивших на САФ БМБШ ИГУ в 2022–2024 годах. Сделан вывод о возможности применения суммарного балла ЕГЭ в качестве критерия отбора студентов при поступлении в вузы.

*Ключевые слова:* единый государственный экзамен, ЕГЭ, математика, статистика, успешность обучения в вузе, корреляционный анализ, доверительные интервалы, проверка гипотез, дисперсионный анализ, регрессионный анализ

**В**недрение единого государственного экзамена (ЕГЭ) по математике в качестве итоговой аттестации и вступительного испытания в вузы стало ключевым этапом реформы российского образования. ЕГЭ призван обеспечить единые стандарты оценки знаний и равный доступ выпускников школ и других средних учебных заведений разных регионов к высшему образованию.

Однако, несмотря на довольно длительное применение ЕГЭ, сохраняется проблема качества математической подготовки абитуриентов и соответствия уровня этой подготовки требованиям университетов. И по-прежнему исследователей интересует ответ на вопрос, насколько подходящим показателем при принятии решения о зачислении абитуриентов является результат ЕГЭ по отдельно взятому предмету или суммарный балл ЕГЭ.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью количественно и качественно оценить влияние уровня школьной подготовки абитуриентов на последующую успеваемость студентов в вузе. Поэтому исследования такого рода с применением методов статистического анализа проводятся с момента получения первых данных, позволяющих это сделать, до настоящего времени, и интерес к ним не ослабевает. Исследуется влияние как результатов ЕГЭ по конкретным дисциплинам, так и агрегированных показателей, таких, как средний балл или суммарный балл ЕГЭ. С одной стороны, статистические данные показывают, что суммарный балл ЕГЭ в определенной степени коррелирует с академической успеваемостью студентов и может считаться приемлемым инструментом отбора абитуриентов. С другой стороны, выявлены случаи, когда высокие баллы ЕГЭ по математике не гарантируют успешного изучения высшей математики в университете, [1,2]. В некоторых вузах выполняются масштабные исследования влияния результатов ЕГЭ на академическую успеваемость студентов, используя в качестве показателей этой успеваемости средние баллы и итоговые дипломные оценки [3].

В силу известных причин абитуриенты, которых в школе в основном готовили к ЕГЭ, часто оказываются слабо подготовленными к учебе в вузе, так как уровень вузовских задач выше школьных и не всегда заранее известен алгоритм решения. В частности, для успешного освоения высшей математики необходимо внимание, понимание формулировок, умение привести примеры и контрпримеры, применить теорему в нужный момент, обосновать выбор метода решения задачи. Помимо этого, очень важно логически рассуждать, абстрактно мыслить. При изучении любого предмета в вузе очень важна мотивация студентов, умение слушать, концентрироваться, запоминать, не отказываться от решения трудной задачи, самостоятельно работать с учебными материалами, обходиться без постоянной поддержки преподавателя. В вузе требуется также гибкость мышления, отсутствие шаблонности, умение применить к решению задачи знания из нескольких разделов, изучавшихся ранее. По опыту многих выпускников вузов, такие сложности первокурсники испытывали всегда, но современным студентам, похоже, все это дается труднее, чем их предшественникам.

В данном исследовании применялись только статистические методы. Была, в частности, выявлена слабая прямая линейная зависимость между результатами профильного ЕГЭ по математике и оценками студентов по математике в первом семестре, коэффициент корреляции Пирсона равен 0,28, не значим на уровне значимости 0,05. Его доверительный интервал содержит ноль: -0,09–0,65, что подтверждает незначимость коэффициента корреляции. Во втором семестре зависимость оценок по высшей математике от результатов профильного ЕГЭ по математике оказалась сильнее: коэффициент корреляции Пирсона равен 0,46, что по шкале Чеддока интерпретируется как умеренная зависимость, значим на уровне значимости 0,05. Доверительный интервал для него: 0,18–0,74.

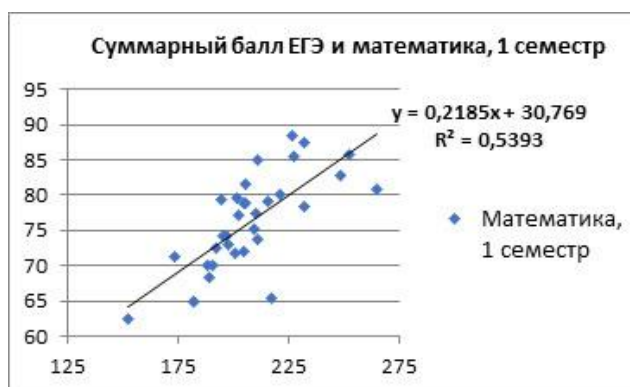


Рис. 1. Взаимозависимость суммарного балла ЕГЭ и балла по математике, 1 семестр.

Степень линейной зависимости между суммарным баллом ЕГЭ и оценками по математике в первом и втором семестрах соответственно оценивается значениями коэффициентов корреляции Пирсона 0,73 и 0,86 соответственно. По шкале Чеддока такая зависимость считается высокой. Оба коэффициента корреляции значимы на уровне 0,05. Качество регрессионной модели, согласно [4], в первом случае и втором случаях (по коэффициентам детерминации, равным 0,5393 и 0,7344 соответственно), так как  $R^2 > 0,5$ . При удовлетворительном качестве регрессионной модели можно спрогнозировать ожидаемый балл по математике в вузе. Например, при суммарном балле ЕГЭ, равном 160, прогнозное значение балла по

математике в первом семестре может составить 65,7, во втором семестре — 62,5, а при суммарном балле ЕГЭ, равном 192, 72,7 и 73,2 соответственно.

Коэффициент корреляции результатов профильного ЕГЭ по математике и баллов студентов по статистике в четвертом семестре равен 0,28, не значим на уровне значимости 0,05. Коэффициенты корреляции между результатами ЕГЭ по русскому языку и оценками по математике в первом и втором семестра оказались равными, соответственно, 0,26 и 0,25, не значимыми на уровне значимости 0,05. Дальнейшие исследования этих зависимостей интереса не представляют.

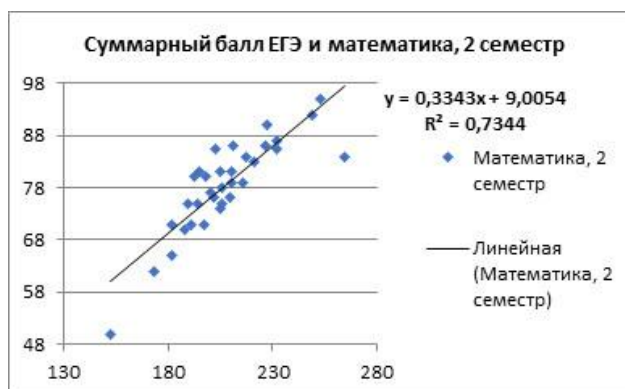


Рис. 2. Взаимозависимость суммарного балла ЕГЭ и балла по математике, 2 семестр.

Однофакторный дисперсионный анализ показал, что на уровне значимости 0,05 нулевая гипотеза о равенстве средних баллов ЕГЭ по профильной математике для трех групп студентов (2022, 2023 и 2024 года поступления) должна быть отвергнута, так как наблюдаемое значение критерия Фишера (6,0) оказалось выше его критического значения (3,1). При дальнейшем рассмотрении выявлено, что средние баллы ЕГЭ в 2022 и 2023 годах оказались равными, соответственно, 52,5 и 52,9, различающимися незначимо, а средний балл ЕГЭ в 2024 году составил 62,5, значимо отличаясь от показателей двух предыдущих лет.

В связи с полученными результатами дисперсионного анализа был выполнен также однофакторный дисперсионный анализ итоговых баллов по математике, полученных студентами в первом семестре, т.к. эти данные имеются уже по всем трем группам студентов. Нулевую гипотезу о равенстве средних групп на уровне значимости 0,05 отвергнуть не удалось, т.к. наблюдаемое значение критерия Фишера (0,19) оказалось меньше критического значения этого критерия (3,09). Это означает, что средние итоговые баллы всех трех групп приблизительно равны. Действительно, значения эти для 2022–2024 гг. равны соответственно 73,2, 73,2, 73,3. Достаточно сложно объяснить, отчего студенты, показавшие более

высокий средний балл ЕГЭ по профильной математике, никак не выделились при изучении математики в первом семестре. Вероятно, потребуются дальнейшие исследования по мере накопления данных об их успеваемости.

В настоящей работе при помощи корреляционного анализа выявлена слабая и умеренная прямая линейная зависимость между баллами ЕГЭ по профильной математике и баллами, полученными в вузе по математике в первом и втором семестрах соответственно. В последнем случае коэффициент корреляции значим. Выявлена также слабая незначимая прямая линейная зависимость между результатом ЕГЭ по русскому языку и итоговыми баллами по математике в вузе. При исследовании линейной зависимости между суммарным баллом ЕГЭ и успеваемостью по математике в первом и втором семестрах результат значим, зависимость прямая, высокая. Предположительно, суммарный балл ЕГЭ является более интересным показателем при выявлении зависимости успеваемости в университете от результатов ЕГЭ, поэтому, вероятно, он и служит критерием отбора абитуриентов при поступлении в вузы.

В случае значимости коэффициентов корреляции построены регрессионные модели, их качество оказалось удовлетворительным, что

позволило сделать прогнозы уровня успеваемости студентов по математике в первом и втором семестрах на основе суммарных баллов ЕГЭ. Но обычно прогнозы делаются на моделях высокого и очень высокого качества, тогда они более надежны.

Однофакторный дисперсионный анализ выявил отличие среднего балла ЕГЭ по профильной математике у студентов, поступивших в университет в 2024 году. При этом в предыдущие два года этот балл был одинаковым и более низким. Можно было ожидать лучших успехов в изучении курса высшей математики, но дисперсионный анализ показал, что средний балл по математике в первом семестре для этой группы был таким же, как для двух других групп. Вероятнее всего, это объясняется тем, что в первом семестре студенты адаптируются к учебе в вузе и не всегда полностью проявляют свои способности. Возможно, следует дождаться данных по второму семестру и вновь проанализировать из успеваемость. Несомненно, что данная тема будет побуждать исследователей заниматься ею, пока ЕГЭ применяется в нашей стране. Возможно, совершенствование ЕГЭ поможет превратить его из инструмента натаскивания в инструмент подготовки интеллектуалов. ■

1. Переяславская Л. Б. Исследование корреляций между результатами ЕГЭ по математике абитуриентов и их успеваемостью в вузе / Л.Б. Переяславская, В.И. Переяславский // Вестник ассоциации вузов туризма и сервиса. – 2014. – №8(4). – С. 49-56. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-korrelyatsiy-mezhdu-rezultatami-ege-po-matematike-abiturientov-i-ih-uspevaemostyu-v-vuze> (дата обращения: 22.03.2025).

2. Щеголева Л. В. Результаты ЕГЭ и успеваемость студентов первого курса / Л.В. Щеголева, Т.Г. Суровцова // Непрерывное образование: XXI век. – 2015. – №4(12). – С. 1-9. – URL: <https://i1121.petrsu.ru/journal/article.php?id=2946> (дата обращения: 22.03.2025).

3. Рочев К. В. Исследование комплексного влияния ЕГЭ на академическое развитие студентов / К.В. Рочев, А.Г. Куделин, А.В. Семяшкина // Системный анализ, управление и обработка информации. – 2024. – №9(147). – С. 36-41. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-kompleksnogo-vliyaniya-ege-na-akademicheskoe-razvitie-studentov/viewer> (дата обращения: 22.03.2025).

4. Орешков В. И. Метрики качества линейных регрессионных моделей / В.И. Орешков. – Текст: электронный // Loginom.ru [сайт]. – 2022. – 5 декабря. – URL: <https://loginom.ru/blog/quality-metrics> (дата обращения: 20.03.2025).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

Орешков В. И. Метрики качества линейных регрессионных моделей / В.И. Орешков. – Текст: электронный // Loginom.ru [сайт]. – 2022. – 5 декабря. – URL: <https://loginom.ru/blog/quality-metrics> (дата обращения: 20.03.2025).

Переяславская Л. Б. Исследование корреляций между результатами ЕГЭ по математике абитуриентов и их успеваемостью в вузе / Л.Б. Переяславская, В.И. Переяславский // Вестник ассоциации вузов туризма и сервиса. – 2014. – №8(4). – С. 49-56. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-korrelyatsiy-mezhdu-rezultatami-ege-po-matematike-abiturientov-i-ih-uspevaemostyu-v-vuze> (дата обращения: 22.03.2025).

Рочев К. В. Исследование комплексного влияния ЕГЭ на академическое развитие студентов / К.В. Рочев, А.Г. Куделин, А.В. Семяшкина // Системный анализ, управление и обработка информации. – 2024. – №9(147). – С. 36-41. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-kompleksnogo-vliyaniya-ege-na-akademicheskoe-razvitie-studentov/viewer> (дата обращения: 22.03.2025).

Щеголева Л. В. Результаты ЕГЭ и успеваемость студентов первого курса / Л.В. Щеголева, Т.Г. Суровцова // Непрерывное образование: XXI век. – 2015. – №4(12). – С. 1-9. – URL: <https://i1121.petrsu.ru/journal/article.php?id=2946> (дата обращения: 22.03.2025).

## The study of the relationship between the results of the Unified State Exam and academic performance at the university

© Dunaeva Y., Ovechkin R., 2025

The paper is devoted to the statistical analysis of the relationship between the results of the Uniform State Exam of secondary school graduates and their academic performance in higher education using the example of mathematical disciplines — higher mathematics and statistics. The presence and degree of dependence between these factors and the significance of this dependence were investigated. The study used data on students of the Baikal International Business School (BIBS) of Irkutsk State University (ISU) who were enrolled in 2022–2024. The data included the USE scores in mathematics (profile level), in the Russian language and the total USE scores, as well as information about the performance of these students in mathematics in two semesters in the first year and statistics in the second. Random samples of the dimension from 30 to 40 elements were used. The analysis of the relationship between the results of the Uniform State Exam and the grades obtained at the university was carried out, correlation coefficients were found, and their significance was assessed. Regression models are constructed in cases where the correlation coefficients are significant, and the quality of these models is evaluated. One-way analysis of variance of the scores of the profile Uniform State Exam in mathematics was carried out. The conclusion is made about the possibility of using the total score of the USE as a criterion for selecting students for admission to the universities.

*Keywords:* Uniform State Exam, mathematics, statistics, university success, correlation analysis, confidence intervals, hypothesis testing, variance analysis, regression analysis