

УДК 519.2 К ВОПРОСУ О ПОДГОТОВКЕ К ЕГЭ

© Амосова А. И., Дунаева Я. О., 2024
Иркутский государственный университет, г. Иркутск

В настоящей работе с помощью статистических методов исследуются данные о дополнительной подготовке школьников к единому государственному экзамену.

Ключевые слова: единый государственный экзамен, подготовка к ЕГЭ, статистические методы анализа данных, доверительный интервал, дисперсионный анализ, корреляционный анализ, регрессионный анализ, статистическая значимость, проверка статистических гипотез

Результаты единого государственного экзамена (ЕГЭ) в течение уже довольно длительного времени имеют решающее значение для абитуриентов, определяя их возможности поступления в вуз, а также успешность обучения в вузе и профессиональной карьеры. Для родителей абитуриентов эти возможности связаны с финансовыми вопросами, поскольку высокие результаты ЕГЭ позволяют их детям обучаться выбранным профессиям бесплатно.

По поводу лучшего варианта подготовки к ЕГЭ существуют различные мнения. Часть вовлеченных в этот процесс людей — родителей будущих абитуриентов и представителей министерства образования полагают, что подготовиться к ЕГЭ на достаточно высоком уровне можно в школе [1, 2]. Другая часть, например, не менее 60 % родителей, предпочитают, чтобы их дети занимались дополнительно, поскольку считают, что дополнительная подготовка к поступлению в вуз повышает результаты тестирования абитуриентов [3, 4]. Есть также сторонники идеи об успешности самоподготовки школьников к единому государственному экзамену [5]. В целом дополнительная (внешкольная) подготовка к ЕГЭ популярна, центров такой подготовки создано немало, существует даже специализированный сайт по поиску подходящих курсов подготовки к ЕГЭ и ОГЭ в разных городах России [6, 7].

Цель представленного исследования — на имеющихся у авторов первичных данных об исходном уровне подготовки и результатах выходного тестирования учащихся, занимавшихся в 2023 году в одном из центров подготовки к ЕГЭ, оценить эффективность подготовки последних к единому государственному экзамену. Исходный уровень подготовки ребят оценивался по результатам входного тестирования. Все данные касаются подготовки к ЕГЭ по одному из гуманитарных предметов.

Проверка гипотезы о нормальном распределении имеющихся данных на уровне значимости 0,05 привела к выводу о том, что данные распределены по нормальному закону. Была выполнена также оценка вариации имеющихся данных. Данные об исходном уровне подготовки можно считать почти

однородными, поскольку квадратический коэффициент вариации 0,337 лишь незначительно превысил уровень 0,333, при котором совокупность считается однородной. Данные о результатах выходного тестирования однородны, т.к. квадратический коэффициент вариации равен 0,217, что меньше критерияльного значения 0,333.

Для достижения цели исследования было необходимо с помощью статистических методов ответить на следующие вопросы:

- значимо ли изменился средний балл обучающихся в результате занятий в центре,
- наблюдались ли статистически значимые различия в результатах входного и выходного тестирования школьников в разных группах (у разных преподавателей),
- были ли различия в прогрессе юношей и девушек (прогресс оценивался по изменению среднего балла),
- полезен ли доверительный интервал, построенный на данных об исходном уровне подготовки учащихся, для оценки результатов их финального тестирования,
- значима ли взаимосвязь между входными и выходными результатами обучающихся.

В ходе исследования были применены следующие статистические методы: корреляционный анализ, регрессионный анализ, дисперсионный анализ, проверка гипотез о среднем, о виде распределения, о значимости коэффициента корреляции, о значимости регрессионной модели. В качестве инструмента исследования использовался MS Excel и его надстройка «Анализ данных».

В целом по выборке, в которую входили юноши и девушки (размерность выборки составила 83 человека: 56 девушек и 27 юношей), средний балл входного тестирования составил 50,6. Средние баллы юношей и девушек при входном тестировании оказались равными 52,1 и 49,9 соответственно. Все результаты выходного тестирования были выше: в целом 68,3 (у юношей и девушек — соответственно 67,5 и 68,7).

С целью проверки значимости изменения среднего балла выполнена проверка гипотезы о среднем при неизвестном стандартном отклонении генеральной совокупности с использованием

критерия Стьюдента. Были сформулированы гипотезы: основная, H_0 (после обучения в центре подготовки средний балл не изменился), и альтернативная, H_1 (после обучения в центре подготовки средний балл изменился (увеличился)). Проверка гипотез выполнена на уровнях значимости 0,05, 0,02 и 0,01. На всех уровнях значимости нулевая гипотеза была отвергнута и принята альтернативная: после обучения в центре

подготовки средний балл изменился (увеличился). Аналогичные проверки были выполнены отдельно для средних баллов юношей и девушек, полученные выводы совпадают с выводом относительно изменения среднего балла по выборке в целом. Судя по имеющимся данным, в результате обучения в центре средний балл девушек вырос больше среднего балла юношей (табл. 1).

Таблица 1. Данные об изменениях среднего балла.

	Средний балл (до обучения)	Средний балл (после обучения)	Улучшение (абс., баллы)	Улучшение (в % к исходному уровню)
Юноши	52,1	67,5	15,3	29,4 %
Девушки	49,9	68,7	18,8	37,7 %

Для ответа на вопрос о наличии статистических различий уровней подготовки школьников в разных группах был проведен однофакторный дисперсионный анализ на данных о результатах а) входного тестирования, б) выходного тестирования. В обоих случаях рассматривались 6 групп, уровень значимости α был принят равным 0,05. Были сформулированы гипотезы: основная, H_0 (различия между средними групп не значимы), и альтернативная, H_1 (различия между средними групп статистически значимы). При проверке гипотез применялся критерий Фишера.

Для результатов входного тестирования получен вывод: наблюдаемое значение критерия меньше его критического значения, следовательно, нет оснований отвергнуть нулевую гипотезу, нет статистически значимых различий между средними значениями групп, т.е. нет различий в базовой подготовке ребят из разных групп. Для результатов выходного тестирования получен аналогичный вывод: на уровне значимости $\alpha = 0,05$ (как и на уровне значимости $\alpha = 0,01$) нет оснований отвергнуть нулевую гипотезу, средние значения для всех групп можно считать одинаковыми (нет различий в базовой подготовке ребят из разных групп). Это интересно, учитывая, что одна из групп готовилась по так называемому оптимальному плану, который, теоретически, мог дать более высокие результаты.

На данных выходного тестирования учащихся был построен 95 %-ный доверительный интервал для среднего балла, который будет получен на ЕГЭ. Границы этого доверительного интервала: от 65,1 до 71,6. Если учесть, что в 95 %-ный доверительный интервал для среднего балла, построенный на основании результатов входного тестирования, попало всего 6 % значений результатов выходного тестирования, при этом 9,64 % значений оказались ниже нижней границы доверительного интервала, а

93,98 % значений выше его верхней границы. Исходя из вышеизложенного, можно оптимистично предположить, что результаты настоящего ЕГЭ после обучения в центре подготовки к ЕГЭ будут существенно выше, чем могли быть без такой подготовки, и доверительный интервал для среднего балла, построенный на результатах финального тестирования в центре подготовки к ЕГЭ, будет более полезен.

Взаимосвязь между входными и выходными результатами тестирования обучающихся была оценена с помощью коэффициента корреляции Пирсона, равного 0,65, что означает наличие прямой линейной взаимосвязи между переменными, средней (по шкале Чеддока). Была выполнена проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции на уровне значимости 0,05. Так как наблюдаемое значение критерия Стьюдента, равное 7,77, оказалось меньше критического значения, равного 1,99, основная гипотеза (о незначимости коэффициента корреляции) была отвергнута, принята альтернативная, о его значимости.

Точечная диаграмма и регрессионная модель представлены на рис. 1. С применением критерия Фишера была проверена гипотеза о значимости коэффициента детерминации, т.е. гипотеза о значимости регрессионной модели в целом). Основная гипотеза, H_0 : коэффициент детерминации не значим, альтернативная гипотеза, H_1 : коэффициент детерминации значим. Поскольку наблюдаемое значение критерия (60,3) оказалось выше его критического значения (3,96), нулевую гипотезу пришлось отвергнуть и принять альтернативную (на уровне значимости 0,05). Но качество регрессионной модели, оцениваемое по значению коэффициента детерминации, равного 0,4269, невысокое, ниже 80 %, поэтому делать прогнозы с помощью этой модели нецелесообразно.

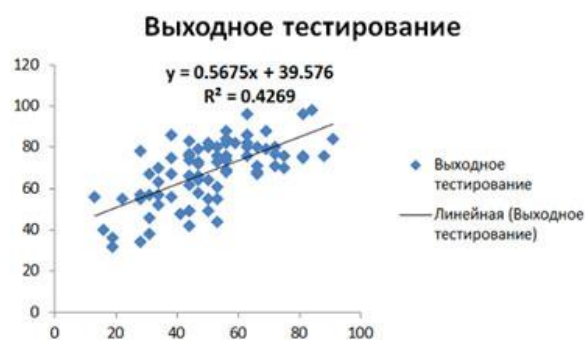


Рис.1. Взаимозависимость результатов тестирования

В данной статье с помощью статистических методов проанализированы некоторые данные об исходном уровне подготовки и результатах выходного тестирования учащихся, занимавшихся в одном из центров подготовки к ЕГЭ. Получены следующие выводы:

- средний балл учащихся, прошедших обучение в центре, значительно изменился;
- статистически значимых различий в результатах входного тестирования не наблюдалось (не было целенаправленного отбора в группы);
- в результатах выходного тестирования школьников в разных группах (у разных преподавателей и, отчасти, с разными методиками преподавания) также не выявлено;
- обнаружены небольшие различия в прогрессе юношей и девушек (прогресс оценивался по изменению среднего балла, у девушек он увеличился в большей степени);
- доверительный интервал для среднего балла ЕГЭ, построенный на основании данных об исходном уровне подготовки учащихся, для оценки результатов их финального тестирования оказался бесполезен, но
- есть основания предположить, что доверительный интервал для среднего балла ЕГЭ, построенный на основании данных о финальном уровне подготовки учащихся, для оценки результатов их финального тестирования окажется более полезным;
- взаимосвязь между входными и выходными результатами обучающихся прямая, средняя (по шкале Чеддока), статистически значима;
- регрессионная модель статистически значима, но качество ее недостаточно высокое, чтобы делать прогнозы с ее помощью.

Общий вывод: дополнительная подготовка в центре подготовки к ЕГЭ была полезна для подавляющего большинства учащихся, хотя 10,8 % из них получили меньше баллов при финальном тестировании, чем при входном. Частично это можно объяснить случайными факторами, такими, как плохое самочувствие в день тестирования и т.п., но часть людей, по всей вероятности, не получили

пользы от обучения. При наличии большего объема данных исследование можно было продолжить. ■

1. В Москве 74 % родителей положительно оценили проект по подготовке к ЕГЭ в школах. [Электронный ресурс] / ТАСС // URL: <https://tass.ru/obschestvo/18196625> (дата обращения: 27.03.2024).
2. Академия: сайт.- URL: <https://apkpro.ru/novosti/sergey-kravtsov-rezultaty-ege-svidetelstvuyut-o-vysokom-kachestve-obrazovaniya-v-shkolakh/> (дата обращения: 18.03.2024).
3. Подготовка к ЕГЭ : Результаты опроса родителей учеников 11 класса московских школ. URL: https://shkolamoskva.ru/wp-content/uploads/2022/11/opros_podgotovka-k-ege.pdf (дата обращения: 22.03.2024).
4. Прахов И.А. Влияние дополнительной подготовки к поступлению в вуз на результаты Единого государственного экзамена: Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. URL: <https://www.hse.ru/data/2013/09/25/1288278620/dis%20prahov.pdf> (дата обращения: 18.03.2024).- Режим доступа: Библиотека ВШЭ.- Текст : электронный.
5. Коалиция онлайн-школа. План эффективной подготовки к ЕГЭ за месяц.- URL: <https://blog.school-olymp.ru/plan-effektivnoj-podgotovki-k-ege-za-mesyacz> (дата обращения: 20.03.2024)
6. iQ Центр.- URL: <https://ege-finder.ru/> (дата обращения: 20.03.2024)
7. Сравни: сайт.- URL: <http://www.sravni.ru/ege-oge/top-ege/> (дата обращения: 20.03.2024)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- iQ Центр.- URL: <https://ege-finder.ru/> (дата обращения: 20.03.2024)
- Академия: сайт.- URL: <https://apkpro.ru/novosti/sergey-kravtsov-rezultaty-ege-svidetelstvuyut-o-vysokom-kachestve-obrazovaniya-v-shkolakh/> (дата обращения: 18.03.2024).

В Москве 74 % родителей положительно оценили проект по подготовке к ЕГЭ в школах. [Электронный ресурс] / ТАСС // URL: <https://tass.ru/obschestvo/18196625> (дата обращения: 27.03.2024).

Коалиция онлайн-школа. План эффективной подготовки к ЕГЭ за месяц.- URL: [https://blog.school-](https://blog.school-olymp.ru/plan-effektivnoj-podgotovki-k-ege-za-mesyacz)

olymp.ru/plan-effektivnoj-podgotovki-k-ege-zamesyacz (дата обращения: 20.03.2024)

Подготовка к ЕГЭ : Результаты опроса родителей учеников 11 класса московских школ. URL: https://shkolamoskva.ru/wp-content/uploads/2022/11/opros_podgotovka-k-ege.pdf (дата обращения: 22.03.2024).

Прахов И.А. Влияние дополнительной подготовки к поступлению в вуз на результаты Единого государственного экзамена: Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. URL: <https://www.hse.ru/data/2013/09/25/1288278620/dis%20prahov.pdf> (дата обращения: 18.03.2024).- Режим доступа: Библиотека ВШЭ.- Текст : электронный.

Сравни: сайт.- URL: <http://www.sravni.ru/ege-oge/top-ege/> (дата обращения: 20.03.2024)

To the question of preparing for uniform state exam

© **Amosova A., Dunaeva Y., 2024**

The purpose of this paper was to determine the effectiveness of additional training for schoolchildren for the Uniform State Exam. Some real data about such training were analyzed by a number of statistical methods including confidence interval, analysis of variation, correlation analysis, regression analysis, confidence interval construction etc. Several conclusions were drawn, in particular, about the learners' average scores, variation of data, occurrence of significant difference between groups of learners regarding average scores, the correlation between initial and a final levels of learners' of one of the Uniform State Exam training centers, and regression model's quality. Final conclusion should be the following: addition training for the Uniform State Exam was useful for the most of schoolchildren that studied at the training center.

Keywords: Uniform Exam, preparation for the Uniform State Exam, statistical methods of data analysis, confidence interval, analysis of variation, ANOVA, correlation analysis, regression analysis, significativity, statistical significance, statistical hypothesis testing