

**СЕРЕДНЯ ОСВІТА**  
**(за предметними спеціальностями)**



DOI 10.31651/2524-2660-2021-4-114-119  
ORCID 0000-0003-4603-409X

**АКУЛЕНКО Ірина Анатоліївна**

докторка педагогічних наук, професорка кафедри автоматизації  
та комп'ютерно-інтегрованих технологій,  
Черкаський національний університет імені Б. Хмельницького  
e-mail: akulenkoira@ukr.net

ORCID 0000-0002-5226-840X

**ГНЕЗДІЛОВА Кіра Миколаївна**

докторка педагогічних наук, професорка кафедри дошкільної освіти,  
Черкаський національний університет імені Б. Хмельницького  
e-mail: kiragnez@gmail.com

УДК 373.5.091.275:51]:311.21-022.2(045)

**РЕЗУЛЬТАТИ ТРЕНУВАЛЬНОГО ТЕСТУВАННЯ ЗНО З МАТЕМАТИКИ:  
КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ**

*Обґрунтовано, що підготовча робота учнів до складання зовнішнього незалежного оцінювання з математики має бути систематичною, послідовною і довготривалою. На основі аналізу діяльності закладів вищої освіти встановлено, що вітчизняні університети проводять різноформатну діяльність зі залучення учнів до такого виду роботи, зокрема пропонують пройти тренувальне тестування з метою об'єктивного оцінювання власного рівня математичної підготовки. Проаналізовано за допомогою методів математичної статистики результати тренувального тестування ЗНО з математики. На їх підставі зроблені деякі висновки щодо тенденцій у якості математичної освіти.*

**Ключові слова:** *якість математичної освіти; зовнішнє незалежне оцінювання з математики; тренувальне тестування з математики; методи математичної статистики; кількісний аналіз.*

**Постановка проблеми.** Підготовка учнів до успішного складання загальнодержавного підсумкового оцінювання навчальних досягнень з математики у формі зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО) або державної підсумкової атестації (ДПА) є складним, системним і довготривалим процесом. Стейкхолдерами виступають, окрім учнів та їх батьків, також і заклади вищої освіти (ЗВО), оскільки у такий спосіб формується той контингент, який у подальшому буде здобувати вищу освіту. У сучасних умовах ЗВО практикують різні форми роботи з випускниками закладів загальної середньої освіти (ЗЗСО), які готуються до ЗНО з математики. До цих форм роботи належать підготовчі курси, індивідуальні чи групові консультації, проведення пробного тестування. Деякі ЗВО розробляють власні авторські моделі підготовки

випускників ЗЗСО до ЗНО з математики. Усі ці форми роботи ЗВО реалізують в онлайн, офлайн чи в змішаному форматі. Нині простежується, як зазначає С. Науменко [1], переважання онлайн формату, зумовленого карантинними обмеженнями, що викликані пандемією COVID-19. Підготовчі курси з математики на базі ЗВО переважно є дистанційними. Вони передбачають проведення в дистанційному форматі лекцій, практичних занять, а також обов'язкове пробне тестування по закінченню курсу [2]. Розміщують їх на спеціальних платформах електронного навчання. Деякі університети використовують [3] навчальну платформу MOODLE. Пробне тестування, організоване ЗВО, також реалізується в онлайн форматі [4]. Окрім університетів самостійне проходження школярами тренувального тестування з математики пропонують різні онлайн платформи (наприклад, ЗНО-ОНЛАЙН, ЯвКурсі, ЗНОклуб, та інші).

Проте, вважаємо, тренувальне тестування, започатковане на базі конкретного університету, формує сприятливі передумови як для створення зв'язку між абітурієнтами і ЗВО, так і для проведення кількісного аналізу даних, отриманих в процесі тестування. На цій основі можливо виявлення певних науково верифікованих тенденцій, які потрібно враховувати для підвищення якості математичної освіти у ЗЗСО.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Різноманітні аспекти тестування з математики, зокрема у форматі ЗНО, висвітлюються у працях вітчизняних науковців (Н. Тарасенкова, І. Акуленко, К. Гнезді-

лова [5], О. Білоус [2], Ю. Ботузова [6], Г. Гап'юк, Я. Гринчишин, А. Дудикевич, Ю. Захарійченко [7], Л. Ізюмченко [8] А. Капіносов, А. Кардаш, С. Левицька, О. Мартинюк, С. Мартинюк, О. Сидоренко, О. Школьний [3] та інших).

Науковці довели [6; 7; 9], що на основі порівняння результатів ЗНО з результатами внутрішнього підсумкового тестування слухачів підготовчих курсів при університеті можна зробити узагальнення щодо якості математичної підготовки. Так, результати такого порівняння за 2016, 2017 та 2018 роки, здійсненого дослідниками І. Лебедевою та Л. Норік [9], показали, що: розподіл сертифікаційних балів з математики можна вважати експоненціальним, а розподіл балів ДПА є близьким до нормального, хоча з додатною асиметрією; випускники ЗЗСО, які орієнтуються на складання ЗНО з математики базового рівня, краще обізнані у розв'язанні прикладів, але показують набагато гірші результати у розв'язанні текстових завдань, задач з теорії ймовірностей та завдань з параметрами.

**Метою статті** є кількісний аналіз результатів відповідних турів тренувального тестування ЗНО, що були проведені у 2019, 2020, 2021 роках у Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького. Дослідницькими запитаннями є: 1) чи відрізняються загалом по роках результати відповідних турів тренувального тестування ЗНО; 2) чи відрізняються статистично значуще результати учасників тестування з сільських і міських шкіл; 3) окреслення певних тенденцій математичної підготовки випускників ЗЗСО на основі проведених узагальнень.

Оскільки у 2021 році проведено лише перші два тури тестування, тому порівнювати будемо результати цих турів тренувального тестування за ці три роки.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Як відомо, результати ЗНО з математики в Україні впродовж низки років свідчать про недостатню якість математичної підготовки учнівської молоді. Тому, починаючи з 2019 року, у ЗВО різних регіонів України, зокрема й у Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького, започатковано пробне тренувальне тестування учнів з математики.

**Методи дослідження.** Для кількісного аналізу результатів тестування у 2019–2021 рр. було застосовано методи математичної статистики, які були реалізовані засобами ПП SPSS 23.0. Аналіз результатів та їх інтерпретація здійснені виключно з метою виявлення тих чинників, які так чи так впливають на якість математичної підготовки у ЗЗСО, та окреслення шляхів для її покращення.

Кількість учасників I туру тренувального тестування у 2019 р. складала 248 осіб, у 2020 р. – 390 осіб, у 2021 р. – 421 особа. Кількість учасників II туру тренувального тестування у 2019 р. складала 519 особи, у 2020 р. – 157 осіб, у 2021 р. – 280 осіб. Середній бал учасників I туру за 2019 р. – 119,43 балів; за 2020 р. – 119,61 бали, за 2021 рік – 104,9 балів. Середній бал учасників II туру за 2019 р. – 104,15 балів; за 2020 р. – 102,78 бали, за 2021 рік – 100,85 балів (табл. 1–2).

Таблиця 1

Загальні дані про учасників і результати тренувального тестування у 2019–2021 рр. (I тур)

Рік	Перший тур					
	Загальні дані		Місто		Село	
	N	Середній бал	N	Середній бал	N	Середній бал
2019	248	119,43	211	119,10	37	121,37
2020	390	119,61	347	125,49	43	84,47
2021	421	121,84	378	124,90	43	97,30

Таблиця 2

Загальні дані про учасників і результати тренувального тестування у 2019–2021 рр. (II тур)

Рік	Другий тур					
	Загальні дані		Місто		Село	
	N	Середній бал	N	Середній бал	N	Середній бал
2019	519	104,15	443	102,13	76	94,67
2020	157	102,78	142	105,11	15	80,73
2021	228	100,85	198	104,32	30	78,03

Порівняння результатів учасників I туру тренувального тестування (кількісний аналіз). Оскільки окремі вибірки учасників I туру тестування у 2019 і 2021 рр. не відповідали нормальному розподілу, тому для їх аналізу було застосовано критерій U-Манна-Уїтні. Порівняння загальних результатів тестування за критерієм U-Манна-Уїтні уможливило висновок про відсутність статистично значущої відмінності між вибірками учасників I туру в 2019–2021 рр. Для більш детального аналізу було порівняно вибірки із сільських і міських шкіл за роками.

Середній бал учасників I туру з міських шкіл у 2019 р. склав 119,1 балів, у 2020 р. – 125,5 балів, у 2021 р. – 124,9 балів. Припущення про наявність відмінності у вибірках учасників I туру з міських шкіл у 2019 і 2020 рр., 2020 і 2021 рр., 2019 і 2021 рр. за критерієм U-Манна-Уїтні не знайшло підтвердження. Ці результати про відсутність відмінностей між вказаними вибірками підтвердило  $\varphi^*$  кутове перетворення Фішера на рівні значущості 0,05.

Середній бал учасників I туру із сільських шкіл у 2019 р. – 125,62 балів; у 2020 р. – 84,47 бали, у 2021 р. – 97,3 балів. Порівняння вибірок учасників I туру із сільських шкіл в 2019 і 2020 рр. за критерієм U-Манна-Уїтні дає підстави для висновку про наявність статистично значущої відмінності між вибірками (асимптотична 2-стороння значущість 0,003). Статистично значущих відмінностей між учасниками I туру із сільських шкіл у 2020 і 2021 рр. не виявлено. Ці результати про наявність (відсутність) відмінностей між вибірками підтвердило  $\varphi^*$  кутове перетворення Фішера на рівні значущості 0,02.

Також було порівняно вибірки за ознакою «місто/село» в межах кожного 2019, 2020, 2021 рр. Оскільки вибірки у 2019 не відповідали нормальному розподілу, тому їх було порівняно за критерієм U-Манна-Уїтні. Проведений аналіз засвідчив, що

результати тестування, які отримали учасники I туру із сільських і міських шкіл у 2019 році не відрізняються статистично значущо. У 2020 році ситуація змінилася: аналіз за критерієм U-Манна-Уїтні дає підстави для висновку про наявність статистично значущої відмінності між вибірками (асимптотична 2-стороння значущість 0,0001). Аналогічний результат (наявність статистично значущої відмінності між вибірками (асимптотична 2-стороння значущість 0,008)) отримано в аналізі вибірок за ознакою «місто/село» у 2021 році.

Додатково було порівняно середні вибірок учасників I туру з сільських і міських шкіл у 2020 і 2021 рр., використовуючи критерій t-Стюдента, оскільки підготовчий аналіз показав, що незважаючи на посутню відмінність у кількості учасників з міських і сільських шкіл (відповідно 347 і 43 учасників у 2020 р. і 378 і 43 учасників у 2021 р.) обидві вибірки наближені до нормального розподілу. Значення статистики критерію рівності дисперсій Лівіня ( $F=0,012$  на рівні значущості 0,913 у 2020 році;  $F=0,164$  на рівні значущості 0,686 у 2021 році) вказують можливість аналізу за показником «очікуються рівні дисперсії» і на коректність застосування критерію t-Стюдента для аналізу. Результати вказують на статистично значущу відмінність у результатах учасників I туру тренувальних тестувань із сільських і міських шкіл протягом 2020–2021 рр. (асимптотична 2-стороння значущість у 2020 р. становить 0,000, у 2021 р. – 0,004).

Порівняння результатів учасників II туру тестування (кількісний аналіз). Було порівняно середні вибірок учасників другого туру 2019 року з сільських і міських шкіл. Оскільки за критерієм Колмогорова-Смірнова вибірка учасників із сільських шкіл не відповідала нормальному розподілу (табл. 3), тому застосувати критерій t-Стюдента було некоректно.

Таблиця 3

Порівняння середніх вибірок учасників II туру 2019 року з сільських і міських шкіл. Одновибірковий критерій Колмогорова-Смірнова

	Місто	Село	
Кількість спостережень	443	76	
Параметри нормального розподілу	Середнє	102,13	
	Середньоквадратичне відхилення	52,177	51,237
Найбільші екстремальні відхилення	Абсолютні	0,053	0,061
	Додатні	0,053	0,061
	Від'ємні	-0,050	-0,055
Статистика критерію	0,053	0,061	
Асимптотична значущість двостороння	0,004 <sup>c</sup>	0,200 <sup>c,d</sup>	

Тому було застосоване кутове перетворення Фішера, яке дало результат про відсутність статистично значущих відмін-

ностей між вибірками на рівні значущості 0,185 (табл. 4).

Таблиця 4

Застосування ANOVA  
для встановлення відмінностей між вибірками

Бали					
	Сума квадратів	ст. св.	Середній квадрат	F	Значущість
Між групами	4984,055	1	4984,055	1,764	0,185
Всередині груп	1164351,957	412	2826,097		
Всього	1169336,012	413			

Ми також порівняли середні вибірок учасників *другого туру* 2020 року з сільських і міських шкіл. Підготовчий аналіз показав, що вибірка учасників із міських

шкіл відповідала нормальному розподілу, а загальна вибірка і вибірка учасників із сільських шкіл не відповідали нормальному розподілу (табл. 5).

Таблиця 5

Порівняння середніх вибірок  
учасників другого туру 2020 року з сільських і міських шкіл

		Загальні результати	Місто	Село
Кількість спостережень		157	142	15
Параметри нормального розподілу	Середнє	102,78	105,11	80,73
	Середньоквадратичне відхилення	57,969	57,867	56,075
Найбільші екстремальні відхилення	Абсолютні	0,71	0,075	0,155
	Додатні	0,71	0,073	0,155
	Від'ємні	-0,71	-0,075	-0,108
Статистика критерію		0,71	0,075	0,155
Асимптотична значущість двостороння		0,051 <sup>c</sup>	0,050 <sup>c</sup>	0,200

Однак, значення статистики критерію рівності дисперсій Лівіня ( $F=0,719$  на рівні значущості 0,373) вказують можливість аналізу за показником «очікуються рівні дисперсії» і на коректність застосування критерію t-Стюдента для аналізу [10]. Застосування критерію t-Стюдента дало підстави для висновку, що середнє двох вибірок учасників з міських і сільських шкіл відрізняються статистично не достовірно. Отже, ми не можемо зробити висновок про значущість відмінностей у серед-

ніх вибірок з міських і сільських шкіл, які брали участь у II турі тестування у 2020 році (асимптотична 2-стороння значущість 0,122).

Підготовчий аналіз результатів учасників II туру у 2021 році показав, що вибірка загалом, а також результати учасників з міських і сільських шкіл відповідають нормальному розподілу (табл. 6), що вказує на коректність застосування критерію t-Стюдента для аналізу.

Таблиця 6

Порівняння середніх вибірок  
учасників другого туру 2021 року з сільських і міських шкіл.  
Одновібірковий критерій Колмогорова-Смірнова

		Загальні результати	Місто	Село
Кількість спостережень		227	197	30
Параметри нормального розподілу	Середнє	100,85	104,32	78,03
	Середньоквадратичне відхилення	54,201	54,505	46,859
Найбільші екстремальні відхилення	Абсолютні	0,091	0,078	0,184
	Додатні	0,091	0,078	0,184
	Від'ємні	-0,078	-0,078	-0,124
Статистика критерію		0,091	0,078	0,184
Асимптотична значущість двостороння		0,000	0,005	0,011

Застосування критерію t-Стюдента для аналізу результатів учасників II туру у 2021 році дало підстави для висновку, що середнє двох вибірок учасників з міських і сільських шкіл відрізняються статистич-

но достовірно (статистика критерію  $t=2,503$  на рівні значущості 0,013). Отже, можна зробити висновок про значущість відмінностей у середніх вибірок з міських і сільських шкіл, які брали участь у II турі

тестування у 2021 році. Тобто, результати учасників II туру тестування у 2021 році із сільських шкіл статистично достовірно є нижчими за результати учасників із міських шкіл.

**Висновки.** Отже, результати аналізу свідчать про те, що, незважаючи на численні зусилля науковців і вчителів практиків, що спрямовані на покращення ситуації, говорити про реальні позитивні зрушення у якості підготовки випускників ЗЗСО до ЗНО з математики поки що зарано. Результати учасників продовжують погіршуватися, особливо учасників із сільських шкіл. Зростає відмінність у якості математичної підготовки учнів із сільських і міських шкіл.

Причин для цього багато і одна з найбільшочіших – «кадровий голод» у сільських школах. У сільських школах традиційно виникають проблеми із заповненням вчительських вакансій, вчителі, які працюють, часто забезпечують освітній процес із кількох навчальних дисциплін, ротації вчителів на посадах також стають на заваді забезпечення якості навчання. Ця проблема потребує більш глибокого вивчення і прийняття невідкладних заходів на рівні держави для запобігання наростаючої катастрофи із математичною підготовкою сільської учнівської молоді.

#### Список бібліографічних посилань

1. Науменко С.О. Тенденції удосконалення сертифікаційних оцінювань здобувачів загальної середньої освіти в умовах карантинних обмежень. *In Science and Education: Problems, Prospects and Innovations: Proceedings of the 9th International Scientific and Practical Conference* (May 26–28, 2021, Kyoto, Japan). Kyoto, 2021. P. 454–463.
2. Білоус О.А. Застосування елементів дистанційного навчання при вивченні математики в рамках підготовки до ЗНО. *Актуальні проблеми в системі освіти: загальноосвітній заклад середньої освіти – доуніверситетська підготовка – заклад вищої освіти: матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної конференції за міжнародною участю* (Суми, 27 квітня 2021 р.). Суми, 2021. № 1. С. 57–59.
3. Школьні О.В. Застосування ІКТ під час підготовки до ЗНО з математики. *Проблеми інформатизації навчального процесу в школі та вищому педагогічному навчальному закладі: матеріали всеукраїнської наук.-практ. конф.* (Київ, 10 жовтня 2017 року). Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2017. С. 94–95.
4. Кардаш А.І., Левицька С.М., Дудикевич А.Т. Розробка онлайн тестування з математики. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*, 2015. № 2. С. 157–161.
5. Акулєнко І.А., Тарасєнкова Н.А., Гнездїлова К.М. Тренувальне тестування з математики у Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького у 2019–2020 рр. (аналіз результатів). *Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ\*плюс – 2021»:* матеріали IV Міжнародної науково-методичної конференції (Суми, 11–12 листопада 2021 р.). Суми : ФОП Цьома С.П., 2021. С. 11–13.
6. Ботузова Ю.В. Теоретико-методичні засади забезпечення наступності навчання математичних дисциплін в системі «школа – університет педагогічно-го профілю»: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02. Черкаси: Черкаський нац. ун-т ім. Б. Хмельницького, 2021. 722 с.
7. Школьні О., Захарійченко Ю., Захарійченко Л., Школьна О. Моніторинг якості підготовки випускників до ЗНО з математики: підсумковий тренувальний тест і методичні коментарі (Частина 3). *Математика в рідній школі*, 2019. № 1 С. 2–8.
8. Ізюмченко Л.В. Аналіз геометричних завдань практичного змісту сертифікаційної роботи ЗНО з математики. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки* [Кропивницький], 2019. №1(177). С. 177–182.
9. Лебедева І.А., Норік Л.О. ЗНО з математики: про що свідчать результати (порівняльний аналіз методичних підходів та результатів тестування). *Фізико-математична освіта*, 2019. Випуск 1(19). С. 102–107.
10. Наследов А.Д. IBM SPSS Statistics 20 и AMOS. Профессиональный статистический анализ данных. СПб: Питер, 2013. 416 с.

#### References

1. Naumenko, S.O. (2021). Trends in improving the certification assessments of general secondary education leavers under quarantine restrictions. *Science and Education: Problems, Prospects and Innovations: Proceedings of the 9th International Scientific and Practical Conference* (May 26–28, 2021, Kyoto, Japan). Kyoto. PP. 454–463 [in Ukr.]
2. Bilous, O.A. (2021). Application of elements of distance learning in the study of mathematics when preparing for external independent testing. In *Current issues in the education system: general secondary education institution - pre-university training - higher education institution. Materials of the VII All-Ukrainian scientific-practical conference with international participation* (April 27, 2021). Sumy, 1: 57–59 [in Ukr.]
3. Shkolnyi, O.V. (2017). The use of ICT in preparation for external independent testing in mathematics. *Problems of informatization of the educational process at school and higher pedagogical educational institution: materials of the all-Ukrainian scientific-practical conf.* (October 10, 2017). Kyiv. PP. 94–95 [in Ukr.]
4. Kardash, A.I., Levytska, S.M. & Dudykevych, A.T. (2015). Development of online testing in mathematics. *Visnyk of Vinnytsia Polytechnical Institute*, 2: 157–161 [in Ukr.]
5. Akulenko, I.A., Tarasenkova, N.A. & Hnezdilova, K.N. (2021). Training testing in mathematics at the Bohdan Khmelnytsky Cherkasy National University in 2019–2021: (analysis of the results). *Development of pupils and students' intellectual skills and creative abilities when teaching disciplines of natural-mathematical cycle – ITM \* plus-2021: the IV International distance scientific-methodical conference proceedings* (November 11–12, 2021). Sumy. PP. 11–13. [in Ukr.]
6. Botuzova, Y.V. (2021). *Theoretical and methodological principles of providing the continuity of teaching mathematical disciplines in the system «school – pedagogical university».* Theses of Doctor Science Dissertation. Cherkasy: Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy. 722 p. [in Ukr.]
7. Shkolnyi, O., Zakhariychenko, Y., Zakhariychenko, L. & Shkolna, O. (2019). Monitoring of graduate's quality of preparation to EIA in mathematics: final training test and methodological comments (Part 3). *Mathematics at the native school*, 1: 2–8. [in Ukr.]
8. Iziumchenko, L.V. (2019). Analysis of geometric tasks of practical content of EIT certification work in mathematics. *Academic Notes. Series: Pedagogical Sciences* [Kropyvnytskyi], 1(177): 177–182 [in Ukr.]
9. Lebedeva, I. & Norik, L. (2019). External Math: Comparative Analysis Of Methodological Approaches And Test Results. *Physical and Mathematical Education*, 1(19): 102–107 [in Ukr.]
10. Nasledov, A.D. (2013). IBM SPSS Statistics 20 and AMOS. Professional statistical data analysis. Saint Petersburg, Piter. 416 p. [in Rus.]

**AKULENKO Irina**

Doctor Science in Pedagogy, Professor of the Department of Automation and Computer-Integrated Technologies,  
Bohdan Khmelnytsky National University at Cherkasy

**HNEZDILOVA Kira**

Doctor Science in Pedagogy, Professor of the Department of Preschool Education,  
Bohdan Khmelnytsky National University at Cherkasy

**RESULTS OF TRAINING TESTING IN MATHEMATICS: QUANTITATIVE ANALYSIS**

**Summary.** *Introduction.* Preparatory work of students for external independent assessment (testing) in mathematics should be systematic, consistent and long-term. Domestic universities carry out various activities to involve students in this type of work. They offer, in particular, to undergo training testing in order to objectively assess their own level of mathematical training. Training testing, initiated on the basis of a definite university, creates favorable conditions for establishing links between applicants and higher educational institutions, as well as for the quantitative analysis of data obtained in the testing process. Since 2019, a pilot training test for students in mathematics has been launched at ЗБО in different regions of Ukraine, and at the Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy in particular. Training testing rounds take place in a remote format every second Saturday of the month. The concept of such testing is to create the most favorable conditions for the gradual adaptation of students to the stressful situation in which they find themselves at the main session of the EIT.

*Purpose.* The purpose of the article is quantitative analysis of the results of the first and second rounds of training testing of external evaluation, which were conducted in 2019, 2020, 2021 at the Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy.

*Methods.* For quantitative analysis of test results, methods of mathematical statistics were used. They were implemented by means of SPSS 23.0. As separate samples of participants of the I and II rounds of testing in 2019–2021 both corresponded to and did not correspond

to the normal distribution, so different statistical criteria were used for their analysis (U-Mann-Whitney test,  $\varphi^*$  Fisher's angular transformation, Livin's dispersion equality criterion, t-Student's criterion).

*Results.* Participants' results continue to deteriorate, especially in rural schools. There is a statistically significant difference in the quality of mathematical training of students from rural and urban schools.

*Originality.* Usually, the results of training testing are analyzed by researchers from the standpoint of the complexity of the tasks, the typical mistakes made by students, the total number of unsolved problems. The proposed quantitative analysis which uses the methods of mathematical statistics, allows you to compare the test results of different categories of students and make reasonable conclusions about the quality of mathematical training of students.

*Conclusion.* The results of the analysis show that, despite the numerous efforts of scientists and practicing teachers to improve the situation, it is too early to talk about real positive changes in the preparation of secondary school leavers for external independent testing in mathematics.

**Keywords:** quality of mathematics education; external independent assessment (testing) in mathematics; practice testing in mathematics; methods of mathematical statistics; quantitative analysis.

Одержано редакцією 20.11.2021  
Прийнято до публікації 11.12.2021