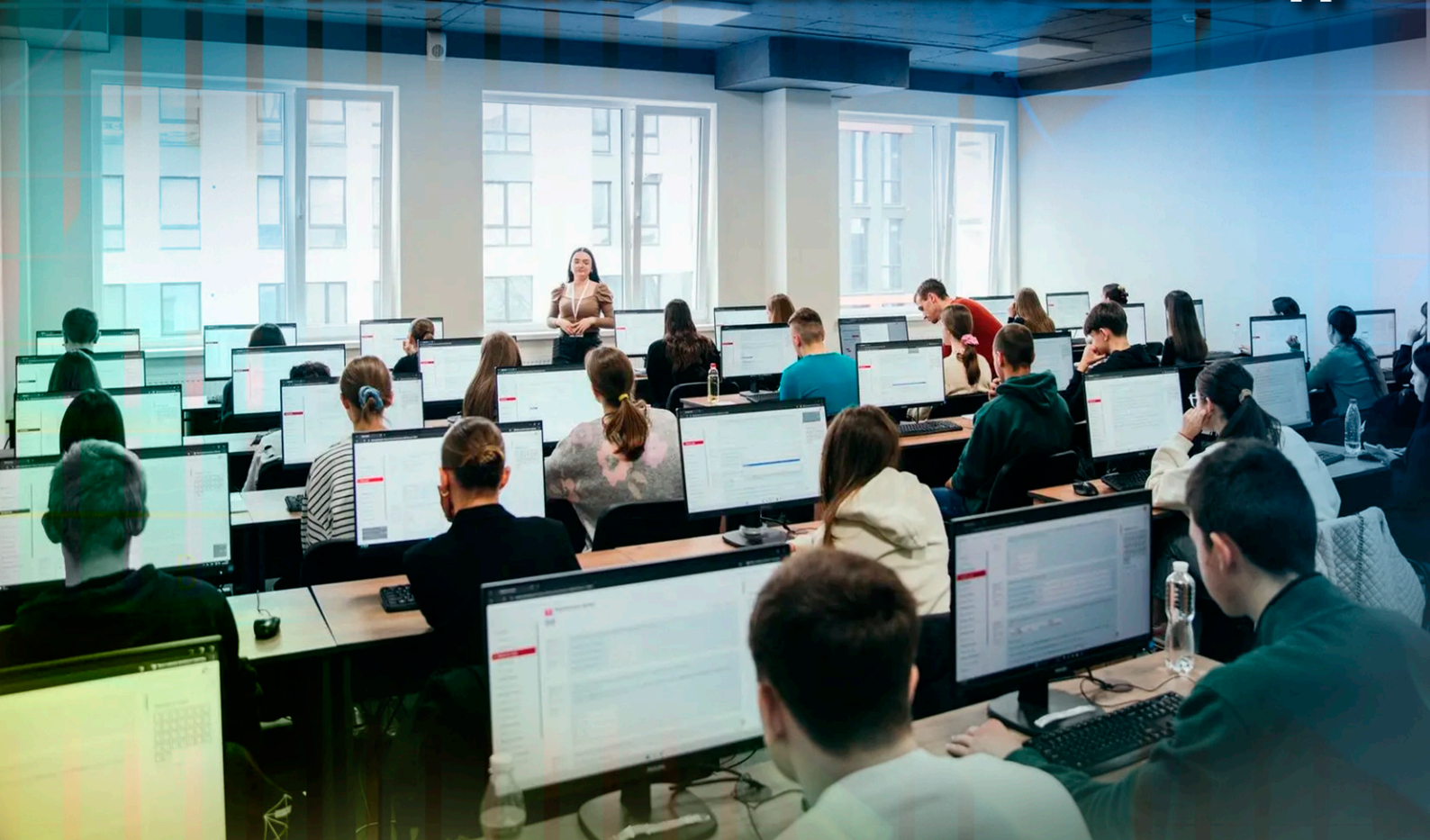


Міністерство освіти і науки України
Державна наукова установа
«Інститут освітньої аналітики»

РЕЗУЛЬТАТИ НМТ У ГРОМАДАХ УКРАЇНИ

СТРУКТУРА, КАДРИ, УРБАНІЗАЦІЯ ТА ФІНАНСОВА СПРОМОЖНІСТЬ ГРОМАД



2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ДЕРЖАВНА НАУКОВА УСТАНОВА
«ІНСТИТУТ ОСВІТНЬОЇ АНАЛІТИКИ»**

**РЕЗУЛЬТАТИ НМТ
У ГРОМАДАХ УКРАЇНИ**

**СТРУКТУРА, КАДРИ, УРБАНІЗАЦІЯ
ТА ФІНАНСОВА СПРОМОЖНІСТЬ ГРОМАД**

Аналітичний звіт

Київ – квітень 2026

УДК 37.091.27:[351.851:352]

Р 34

*Загальна координація та управлінське забезпечення
підготовки аналітичного звіту:*

Заступниця Міністра освіти і науки України Надія Кузьмичова

За редакцією:

кандидат економічних наук, старший дослідник Андрій Литвинчук

Авторський колектив:

Денис Сидоренко, Олександр Озеран

Подяка:

Ольга Мурасова, Тимофій Брік

**Р 34 Результати НМТ у громадах України : Структура, кадри, урбанізація
та фінансова спроможність громад : аналіт. звіт. [Електронний ресурс] /
ДНУ «Інститут освітньої аналітики». Київ, 2026. 44 с.**

ISBN 978-617-8421-25-0

УДК 37.091.27:[351.851:352]

ISBN 978-617-8421-25-0

© ДНУ «Інститут освітньої аналітики», 2026
© Автори, 2026

Анотація

У звіті досліджено чинники, пов'язані з результатами Національного мультипредметного тесту (НМТ) на рівні територіальних громад України у 2024–2025 роках. Емпіричну основу становить набір даних на рівні громад, що поєднує середні бали НМТ (загалом, за STEM- та гуманітарними предметами), показники масштабу й організаційної структури шкільної мережі (кількість учнів, учнів на школу, вчителі на учня), формат навчання (частка офлайн), рівень урбанізації (частка дітей, що навчаються у міських закладах), поточні та капітальні бюджетні видатки громад на одного учня, рівень безпекового ризику громади та індекс податкоспроможності як проксі загального рівня економічного розвитку громади. Оцінено лінійні регресійні моделі методом найменших квадратів (OLS) із робастними (HC1) стандартними похибками для трьох залежних змінних: загального середнього балу НМТ, середнього балу з STEM-предметів та середнього балу з гуманітарних предметів.

Результати свідчать, що освітні досягнення громад мають виразно структурний характер: статистично значущими є масштаб громади (логарифм кількості учнів), наповнюваність шкіл, частка офлайн-навчання, частка міських дітей, кадрове забезпечення (вчителі на учня) та індекс податкоспроможності. Громади з «задовільним» рівнем ризику демонструють вищі результати у порівнянні з базовою категорією «дуже високий». Поточні та капітальні бюджетні видатки на одного учня не виявляють стабільного позитивного самостійного зв'язку з результатами НМТ; поточні видатки навіть асоціюються з дещо нижчими балами після контролю структурних характеристик, що інтерпретується як наслідок компенсаційного фінансування малих та проблемних мереж. Отримані висновки висвітлюють пріоритетні напрями для політик оптимізації шкільної мережі, підтримки очного навчання, кадрового забезпечення, вирівнювання розриву «місто–село» та врахування безпекового й економічного контексту, які асоціюються з вищими освітніми результатами.

Ключові слова: НМТ, територіальні громади, освітні результати, офлайн-навчання, шкільна мережа, урбанізація, бюджетні видатки, безпековий ризик, індекс податкоспроможності, OLS.

Короткий виклад

Дослідження ґрунтується на кількісному аналізі зв'язку між результатами НМТ і характеристиками громад у 2024–2025 рр. Для цього використано агрегований датасет на рівні територіальних громад, що містить 2 413 спостережень (1 222 громад-років у 2024 році та 1 191 – у 2025 році).

У моделях використано середні бали НМТ (загалом, STEM, гуманітарні) як залежні змінні. Пояснювальні змінні охоплюють структурно-демографічні (log учнів, учнів на школу), кадрові (вчителі на учня), організаційні (частка офлайн), рівень урбанізації (частка міських дітей), бюджетні видатки (поточні й капітальні на учня), рівень ризику громади, індекс податкоспроможності та рік. До специфікації додано квадратичні члени для бюджетних змінних.

Ключовий результат

Дослідження має описовий характер, тому отримані оцінки інтерпретуються як статистичні асоціації – «пов'язано з», «асоціюється з», а не як причинно-наслідкові ефекти.

У всіх трьох моделях стабільно значущими (на 1 % рівні) є такі «структурні» чинники, з якими асоційований більший середній бал НМТ:

- більший розмір громади (логарифм кількості учнів);
- вища середня наповнюваність шкіл (менша фрагментація мережі);
- вища частка офлайн-навчання;
- вища частка міських дітей у громаді;
- вищий індекс податкоспроможності (проксі ВВП громади);
- краще кадрове забезпечення (співвідношення кількості вчителів до кількості учнів) – значуще, особливо для STEM і гуманітарних моделей;
- «задовільний» рівень безпекового ризику порівняно з «дуже високим».

Водночас поточні видатки на одного учня мають статистично значущий від'ємний коефіцієнт (після контролю структурних характеристик). Це узгоджується з відомою інтерпретацією: вищі поточні витрати на учня часто є наслідком неефективної шкільної мережі (малі школи, низька наповнюваність), де на одного учня припадає більша частка постійних витрат. Капітальні витрати на учня не мають статистично значущого самостійного впливу.

Практично значущі асоціації (модель за всіма предметами):

- збільшення кількості учнів у громаді на 10 % асоціюється зі зростанням середнього балу НМТ у середньому на ~0,16 бала (асоціація з масштабом громади);
- приріст у 100 учнів до середньої наповнюваності школи у середньому асоціюється з приблизно +0,27 бала (менша фрагментація мережі);
- приріст частки офлайн-навчання на 10 в.п. у середньому асоціюється з приблизно +0,32 бала;

- приріст частки міських дітей на 10 в.п. у середньому асоціюється з приблизно +0,38 бала;

- індекс податкоспроможності – проксі-показник економічного розвитку громади – виявився статистично значущим на рівні 5 %: зростання індексу на 1 пункт у середньому асоціюється з підвищенням балу на 1,51. Це дає підстави вважати, що соціально-економічні фактори мають суттєвий вплив на освітні результати. Водночас слід враховувати, що 80 % спостережень мають індекс до 1, а 96 % – до 2, тому прикладна інтерпретація коефіцієнта обмежена діапазоном реально спостережуваних значень;

- «задовільний» рівень ризику проти «дуже високого» у середньому асоціюється з приблизно +1,64 бала.

Для STEM і гуманітарних предметів картина в цілому подібна, з такими нюансами:

- у моделі STEM значущість усіх структурних чинників зберігається, а асоціація з урбанізацією та індексом податкоспроможності є особливо вираженою; 2025 рік статистично не відрізняється від 2024;

- у моделі гуманітарних предметів кадрове забезпечення (вчителі на учня) значуще на 1 % рівні, а 2025 рік має від’ємний зсув проти 2024-го;

- у всіх моделях індикатори ризику «високий» та «помірний» статистично не відрізняються від базової категорії «дуже високий».

Політичний висновок

Очікування зміни результатів НМТ через «додавання коштів на учня» без одночасної зміни контексту має обмежені емпіричні підстави: після контролю структурних і безпекових характеристик видатки на учня не є позитивним самостійним предиктором результатів. Пріоритет має «як організовано» і «в яких умовах», а не лише «скільки витрачено». Політичний фокус має зміщуватися у бік структурних важелів:

- зменшення фрагментації шкільної мережі через обґрунтоване укрупнення закладів, розвиток підвезення та опорних шкіл;

- підтримки максимально можливої частки очного навчання (особливо для предметів, що потребують практичних компонентів);

- адресного скорочення розриву між міськими та сільськими громадами;

- пріоритизації безпекових умов як передумови стабільних освітніх результатів.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ	8
ВСТУП	9
1. МОДЕЛЬ ДАНИХ	10
1.1. Дані, використані в дослідженні	10
1.2. Побудова змінних	10
1.3. Обґрунтування вибору змінних дослідження	11
1.3.1. Залежні змінні	11
1.3.2. Незалежні змінні	12
1.3.3. Чому індекс податкоспроможності використано як проксі економічного розвитку громади: аргументи «за» та «проти»	12
1.4. Описова статистика	13
1.5. Кореляційна матриця змінних	15
1.6. Очікувані знаки змінних	16
1.7. Базова специфікація моделі	16
2. РЕЗУЛЬТАТИ ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛІ	18
2.1. Результати регресії по всіх предметах	18
2.1.1. Статистично значущі змінні	18
2.1.2. Незначущі змінні	19
2.1.3. Висновок по моделі для всіх предметів	20
2.2. Результати регресії по STEM предметам	20
2.2.1. Статистично значущі результати для STEM-предметів	20
2.2.2. Незначущі змінні у моделі STEM	21
2.2.3. Висновок по моделі STEM	21
2.3. Результати регресії по гуманітарним предметам	22
2.3.1. Статистично значущі змінні	22
2.3.2. Незначущі змінні у моделі	23
2.3.3. Висновок по моделі гуманітарних предметів	23
3. ВИСНОВКИ	24
3.1. Результати моделювання	24
3.2. Імплікації для освітньої політики	25
3.2.1. Оптимізація (укрупнення) шкільної мережі	25
3.2.2. Пріоритет очного формату навчання	26
3.2.3. Зменшення розриву «місто–село»	26
3.2.4. Загальні застереження щодо інтерпретації	27

<i>Додаток 1. Розподіли кількості учнів у громадах</i>	<i>28</i>
<i>Додаток 2. Розподіли капітальних витрат на учня, частки офлайн-навчання та частки міських дітей</i>	<i>30</i>
<i>Додаток 3. Кореляція змінних</i>	<i>32</i>
<i>Додаток 4. Регресійні коефіцієнти (всі предмети)</i>	<i>33</i>
<i>Додаток 5. Залишки регресії (всі предмети)</i>	<i>35</i>
<i>Додаток 6. Регресійні коефіцієнти (STEM-предмети)</i>	<i>37</i>
<i>Додаток 7. Залишки регресії (STEM-предмети)</i>	<i>39</i>
<i>Додаток 8. Регресійні коефіцієнти (гуманітарні предмети)</i>	<i>41</i>
<i>Додаток 9. Залишки регресії (гуманітарні предмети)</i>	<i>43</i>

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

АІКОМ	Автоматизований інформаційний комплекс освітнього менеджменту
ЄДРПОУ	Єдиний державний реєстр підприємств та організацій України
ЗЗСО	Заклади загальної середньої освіти
КАТОТТГ	Кодифікатор адміністративно-територіальних одиниць та територій територіальних громад
НМТ	Національний мультипредметний тест
OLS	Ordinary Least Squares (метод найменших квадратів)
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics
HC1	Heteroskedasticity-Consistent (robust) standard errors типу 1
в.п.	Відсоткові пункти

ВСТУП

Результати Національного мультипредметного тесту (НМТ) є одним із небагатьох стандартизованих індикаторів, що дозволяють порівнювати освітні досягнення випускників закладів загальної середньої освіти в розрізі територій. Водночас просте зіставлення середніх балів між громадами не дає відповіді на ключове практичне питання: які саме чинники – фінансові, структурні, кадрові, організаційні, безпекові та соціально-економічні – системно пов'язані з кращими чи гіршими результатами. Це дослідження спрямоване на комплексну оцінку набору факторів, асоційованих з результатами НМТ на рівні територіальних громад України.

Емпірична база дослідження сформована шляхом інтеграції кількох джерел даних: результатів НМТ за 2024–2025 роки, показників масштабу й організаційної структури мережі закладів загальної середньої освіти (кількість учнів, частка дітей, що навчаються у міських закладах, наповнюваність шкіл, кількість педагогічних працівників, частка офлайн-навчання), поточних та капітальних бюджетних видатків громад на одного учня, показника рівня безпекового ризику громад та індексу податкоспроможності як проксі загального рівня економічного розвитку громади.

Методологічно робота ґрунтується на кількісному економетричному аналізі з використанням лінійних регресійних моделей, оцінених методом найменших квадратів (OLS), із робастними (HC1) стандартними похибками. Аналіз проводиться на агрегованих даних рівня громад за 2024–2025 роки. Для перевірки можливих відмінностей у механізмах зв'язку залежно від предметної спрямованості розглянуто три залежні змінні: середній бал НМТ за всіма предметами, за STEM-предметами та за гуманітарними предметами. Пояснювальні змінні охоплюють фінансування (поточні й капітальні видатки на учня), демографічно-структурні характеристики (масштаб громади та наповнюваність шкільної мережі), кадрові показники (вчителі на учня), організаційні параметри (частка офлайн), територіальний і безпековий контекст (урбанізація, рівень ризику, рік) та рівень економічного розвитку громади, апроксимований індексом податкоспроможності.

Окремо в моделі враховано можливу нелінійність зв'язку між фінансуванням та результатами НМТ через включення квадратичних членів для бюджетних змінних. Це дозволяє уникнути хибного припущення про лінійність і коректніше інтерпретувати граничні ефекти на різних рівнях видатків. Нижче також окремо обґрунтовано використання індексу податкоспроможності як проксі економічного розвитку громади з переліком аргументів «за» і «проти» такого рішення.

Дослідження має описовий характер, тому отримані результати інтерпретуються як статистичні асоціації – «пов'язано з», «асоціюється з», а не як причинно-наслідкові ефекти.

1. МОДЕЛЬ ДАНИХ

1.1. Дані, використані в дослідженні

У дослідженні використано набір даних на рівні територіальних громад України, який поєднує такі джерела та індикатори:

- результати Національного мультипредметного тесту (НМТ) за 2024–2025 рр. – середні бали за всіма предметами, за STEM-напрямом і за гуманітарними предметами;
- дані про структуру та чисельність учнів у закладах загальної середньої освіти громад (загальна кількість учнів, частка дітей, що навчаються у міських закладах, середня наповнюваність школи);
- показники організації навчального процесу – частка учнів, що навчалися офлайн, та кількість педагогічних працівників у розрахунку на одного учня;
- дані про поточні та капітальні бюджетні видатки громад на заклади загальної середньої освіти у 2024–2025 роках у розрахунку на одного учня;
- показник рівня безпекового ризику громади (чотири категорії: «дуже високий», «високий», «помірний», «задовільний»);
- індекс податкоспроможності громади – використаний як проксі загального рівня економічного розвитку (див. розділ 1.3.3).

Датасет покриває 2024 та 2025 роки і містить 2 413 спостережень (рядків типу «громада × рік»). Дані за 2022/2023 рік не використовувались через відсутність синхронного показника безпекового ризику громад у розрізі, сумісному з нашою моделлю.

1.2. Побудова змінних

Для цілей дослідження на рівні громад у наборі даних сформовано такі змінні:

- середній бал НМТ за всіма предметами (важливо зазначити, що якщо учасник не подолав прохідний поріг, то його бал дорівнює 0 з відповідного предмету);
- середній бал НМТ за предметами STEM-напрямку: математика, фізика, біологія, хімія;
- середній бал НМТ за гуманітарними предметами: українська мова, українська література, іноземні мови (англійська, німецька, французька, іспанська), історія України, географія;
- частка учнів, що навчались офлайн (0–100 %);
- кількість вчителів у розрахунку на одного учня;
- середня кількість учнів на одну школу;
- загальна кількість учнів у громаді, яка входить у модель у логарифмічному вигляді;
- частка дітей, що навчаються у міських закладах (0–100 %);

- поточні бюджетні видатки на одного учня;
- капітальні бюджетні видатки на одного учня;
- індекс податкоспроможності громади;
- безпековий ризик громади – чотирирівнева категоріальна змінна з базовою категорією «дуже високий»;
- рік (2024 або 2025) – бінарний індикатор, де базовим є 2024 рік.

Усі змінні, де це мало сенс, приведено до відносних (на одного учня, у відсотках, у розрахунку на школу) показників, що дозволяє коректно порівнювати громади різного розміру. Змінна загальної кількості учнів у громаді використовується у логарифмічному вигляді для зменшення впливу екстремально великих громад (наприклад, обласних центрів із понад 100 тис. учнів) на оцінку коефіцієнта.

Статистичним правилом є використання не менше 30 спостережень для забезпечення репрезентативності середніх значень; водночас у контексті громад такий поріг призвів би до виключення значної частки сільських і малих громад. Тому було вирішено використати мінімальний поріг у 15 учасників НМТ, досягаючи компромісу між статистичною надійністю та повнотою вибірки. Якщо подивитись на відфільтровані громади за середнім балом, то це в більшості повністю сільські маленькі громади з середньою кількістю учнів в громаді 499 (що є значно меншим середнього по країні). Така фільтрація дозволить відкинути громади, де освітні досягнення це не результат ефективної організації освітньої мережі, а випадково флуктуація. У результаті отримано такі обсяги вибірок:

- для моделі за всіма предметами – 2 082 спостереження (1 071 у 2024 та 1 011 у 2025 році); виключено 331 спостереження;
- для моделі STEM-предметів – 1 158 спостережень (591 у 2024 та 567 у 2025 році); виключено 1 255 спостережень;
- для моделі гуманітарних предметів – 1 794 спостереження (934 у 2024 та 860 у 2025 році); виключено 619 спостережень.

Також було виключено місто Київ через відсутність даних про індекс податкоспроможності. Розподіли кількості тестів, які склалися на рівні громади до фільтрації, за загальним балом, STEM та гуманітарними предметами представлені у Додатку 1.

1.3. Обґрунтування вибору змінних дослідження

Вибір змінних зумовлений прагненням комплексно описати чинники, потенційно пов'язані з результатами НМТ на рівні громади. Змінні групуються у фінансові, демографічно-структурні, кадрові, організаційні, територіальні, безпекові та соціально-економічні.

1.3.1. Залежні змінні

Як залежні змінні розглянуто:

- середній бал НМТ за всіма предметами;
- середній бал НМТ за STEM-предметами;

- середній бал НМТ за гуманітарними предметами.

До STEM-предметів віднесено математику, фізику, біологію та хімію. До гуманітарних – українську мову і літературу, історію України, англійську, німецьку, французьку та іспанську мови, а також географію. Розділення за напрямками дозволяє перевірити, чи однаково пов'язані чинники з результатами за різними типами предметів – зокрема, чи сильнішим є ефект формату навчання та кадрового забезпечення для предметів, що вимагають практичного компонента.

1.3.2. Незалежні змінні

Логіка підбору пояснювальних змінних полягала у використанні максимально екзогенних відносно результатів НМТ характеристик громад, які формуються до або незалежно від процесу складання тесту. Нижче пояснено роль кожної групи регресорів.

Поточні та капітальні бюджетні витрати на одного учня включені для оцінки ролі фінансового забезпечення. Поточні видатки відображають щоденне функціонування закладів (зарплати, утримання, комунальні послуги), а капітальні – інвестиції в інфраструктуру (ремонти, обладнання). Для врахування можливої нелінійності (діючі порогові ефекти, ефекти компенсаційного фінансування) включено їхні квадратичні члени.

Змінна середньої наповнюваності школи відображає організаційну структуру мережі. Надмірна фрагментація шкіл може обмежувати доступ до спеціалізованих кадрів і сучасних освітніх програм. Логарифм загальної кількості учнів у громаді виступає індикатором масштабу й концентрації людського капіталу.

Кадровий показник характеризує навантаження на вчителів і потенціал індивідуальної роботи з учнями; високі значення можуть відображати малі школи, тож його інтерпретацію слід робити спільно з середньою кількістю учнів на школу.

Показник частки дітей, що навчаються офлайн, враховує довготривалий вплив дистанційного/змішаного формату в умовах повномасштабної війни. Змінна частки дітей, яка навчається в міських закладах, характеризує рівень урбанізації мережі громади: міські школи мають кращий доступ до ресурсів, кадрів і додаткових освітніх можливостей (включно з репетиторством).

Категоріальна змінна ризику громади контролює безпековий контекст; бінарний індикатор року – часові ефекти (зміни у форматі тестування, загальна адаптація системи). Індекс податкоспроможності введено як проксі загального економічного розвитку громади.

1.3.3. Чому індекс податкоспроможності використано як проксі економічного розвитку громади: аргументи «за» та «проти»

Безпосередні показники «ВВП громади» в Україні системно не публікуються: валовий регіональний продукт доступний лише на рівні областей, а не територіальних громад. Тому для контролю загального рівня економічного

розвитку громади ми використовуємо офіційний індекс податкоспроможності, що обчислюється Міністерством фінансів України на підставі фактичних надходжень податку на доходи фізичних осіб (ПДФО) до бюджетів громад у розрахунку на одного мешканця і є централізованим, зіставним у часі й доступним по кожній громаді. Нижче сумуємо аргументи «за» і «проти» такого рішення.

Аргументи «за»

- Повне покриття громад: індекс розраховується Мінфіном для кожної ТГ, тож у нашій вибірці немає пропусків. Це критично для регресійної моделі на рівні громад, для якої безпосередні показники ВВП просто не існують.
- Економічна релевантність: ПДФО збирається переважно з офіційно зайнятого населення, тому він відображає рівень заробітних плат, зайнятості та, опосередковано, продуктивності економіки громади – найближчий доступний сигнал «ВВП на одного мешканця».
- Адміністративна надійність: значення індексу базуються на офіційній фінансовій звітності ДПС та Мінфіну, тому він менш схильний до помилок декларування, ніж опитувальні або статистичні оцінки.

Аргументи «проти» та ризики

- Вузька податкова база: індекс відображає лише ПДФО, а не весь спектр економічної діяльності. Громади з великою часткою тіньової зайнятості, самозайнятих ФОП на спрощеній системі чи сільськогосподарських виробників (ЄП 4-ї групи) можуть мати занижений індекс податкоспроможності при порівнянню ВВП на душу населення.
- Вплив адміністративної реєстрації працівника: якщо великі роботодавці зареєстровані в одній громаді, а їхні працівники фактично мешкають у сусідніх, ПДФО концентрується в першій громаді, викривлюючи індекс (так звана «проблема реєстрації ФОП та офісу»).
- Індекс не враховує обсяги власного споживання та натуральної економіки у сільських громадах – фактичний життєвий рівень може бути вищим, ніж показує ПДФО.

Попри перелічені застереження, на рівні доступних даних індекс податкоспроможності залишається найкращим наявним проксі для економічної потужності громади. Альтернативою була б відсутність будь-якого показника економічного розвитку у моделі, що спричинило б класичний зсув через пропущену змінну.

1.4. Описова статистика

Описову статистику розраховано після виключення спостережень без обов'язкових ознак і зведено до табл. 1. Результати показують істотну гетерогенність громад як за бюджетними, так і за структурними характеристиками. Капітальні витрати демонструють надзвичайно широкий розкид (від 0 до ~97 тис. грн/учень), що вказує на «точковість» інвестицій;

поточні витрати – більш однорідні, але теж коливаються від ~19 до ~206 тис. грн/учень.

Таблиця 1

Описова статистика ключових змінних

Показник	Min	Max	Median	Mean	SD
Середній бал НМТ	112.1	162.6	134.3	134.4	7.00
Середній бал з STEM	81.5	164.0	120.9	120.8	9.94
Середній бал з гуманітарних	119.4	162.5	142.2	142.4	5.09
Капітальні витрати на учня, грн	0	97 289	1 029	2 770	5 401
Поточні витрати на учня, грн	18 902	206 370	47 137	49 275	16 228
Кількість учнів у громаді	64	111 097	1 160	2 579	7 230
Вчителі на одного учня	0.02	0.42	0.11	0.115	0.038
Учнів на одну школу	49	2 221	177	228.0	169.2
Частка офлайн-навчання, %	0	100	92.89	80.68	26.78
Частка міських дітей, %	0	100	38.85	36.48	35.58
Індекс податкоспроможності	0.10	9.90	0.70	0.82	0.64

Розподіл за капітальними витратами на учня, часткою офлайн-навчання та часткою міських дітей представлений у Додатку 2.

Ключові спостереження з описової статистики:

- Середній бал НМТ за всіма предметами коливається у діапазоні 112–163 (середнє 134,4, медіана 134,3), тоді як за STEM варіація істотно ширша (81,5–164, SD = 9,94).

- Поточні видатки мають значно меншу правоховосту асиметрію, ніж капітальні: медіана 47 тис. грн проти середнього 49,3 тис. грн. Капітальні видатки – сильно правоскошені (медіана 1 029 грн проти середнього 2 770 грн), що відображає нерегулярність інвестиційних траншів.

- Частка офлайн-навчання скошена вліво (медіана 92,9 % при середньому 80,7 %), що узгоджується з картиною «кластеру тилових громад із майже повним офлайном» і «фронтових громад із переважно дистанційним форматом».

- Частка міських дітей у мережі має майже симетричний розподіл (медіана 38,9 %, середнє 36,5 %), що робить цю змінну придатною для виявлення лінійних ефектів урбанізації.

- Індекс податкоспроможності має медіану 0,70 (нижче середнього рівня країни), тоді як максимальне значення сягає 9,9 – це обумовлено кількома фіскально потужними громадами (переважно обласні центри та агломерації великих міст).

1.5. Кореляційна матриця змінних

Повна матриця кореляцій наведена в Додатку 3. Ключові закономірності такі.

- Найсильніша додатна кореляція освітніх результатів – із часткою міських дітей ($r = 0,38$ для загального, $0,40$ – для STEM, $0,36$ – для гуманітарного бала). Це свідчить про системні переваги громад із вищим рівнем урбанізації, що узгоджується з дослідженнями доступу до освітніх ресурсів.

- Середня наповнюваність школи позитивно корелює з балами ($r = 0,29–0,32$): менш фрагментована мережа асоціюється з вищими результатами.

- Параметр «вчителі на учня», навпаки, корелює з балами від'ємно ($r = -0,20...-0,26$). Це контрінтуїтивний результат, який проясниться в регресійному аналізі: високий показник вчителів/учень фіксує малі сільські школи, де на малу кількість учнів припадає відносно велика кількість ставок. Після контролю середньої наповнюваності школи і масштабу громади коефіцієнт при змінній «вчителі на учня» змінює знак на додатний у регресії.

- Поточні витрати на учня від'ємно корелюють з балами ($r \approx -0,25...-0,34$) і із часткою міських дітей ($r = -0,45$). Це відображає, що великі поточні витрати на учня характерні саме для сільських громад із малонаповненими школами.

- Індекс податкоспроможності додатно пов'язаний з усіма трьома балами ($r = 0,16–0,21$): економічно потужніші громади мають кращі результати НМТ.

- Між пояснювальними змінними найвищі кореляції: вчителів на школу $\times$ наповнюваність школи ($r = -0,60$; очікувано – велика наповнюваність супроводжується меншою кількістю вчителів на учня); поточні витрати $\times$ вчителів на школу ($r = 0,69$; дороге утримання малих шкіл супроводжується високою кадровою щільністю); поточні витрати $\times$ частка дітей офлайн ($r = -0,45$). Жодна пара, що входить до моделі одночасно, не перевищує $r = 0,7$, що вказує на відсутність серйозної мультиколінеарності.

1.6. Очікувані знаки змінних

Нижче у табл. 2 наведено апріорні очікування щодо знаків коефіцієнтів для всіх трьох моделей. Сила ефекту може відрізнятись за типом предметів, але напрям здебільшого узгоджений.

Таблиця 2

Очікувані знаки змінних

Змінна	Очікуваний знак і пояснення
Поточні витрати на учня	Неоднозначний. З одного боку, вищі видатки можуть покращувати умови; з іншого – ці видатки високі там, де існує неефективна малокомплектна мережа, тож емпіричний знак після контролю структури може бути нульовим або від'ємним.
Капітальні витрати на учня	Слабко позитивний або нульовий. Ефект інвестицій в інфраструктуру повільний і може не встигнути проявитись у короткостроковому зрізі НМТ.
Log(Кількість учнів у громаді)	Позитивний. Більші громади концентрують людський капітал і мають ефект масштабу.
Учнів на одну школу	Позитивний. Вища наповнюваність – ширший вибір програм, менша фрагментація мережі.
Вчителі на одного учня	Позитивний після контролю наповнюваності. Окремо корелює з малими школами, але за інших рівних умов більше вчителів – це менше навантаження і краща індивідуальна робота.
Частка офлайн-навчання	Позитивний. Очна взаємодія покращує навчальні досягнення, особливо для предметів із практичним компонентом.
Частка міських дітей	Позитивний. Кращий доступ до кадрів, інфраструктури, репетиторів.
Індекс податкоспроможності	Позитивний. Економічно потужніші громади мають вищий рівень доходу домогосподарств та краще ресурсне середовище; водночас частина ефекту відображає неспостережені соціально-економічні чинники (див. 1.3.3).
Ризик «задовільний» (vs. «дуже високий»)	Позитивний. Стабільне безпекове середовище – передумова якісного навчання.
Рік 2025 (vs. 2024)	Неоднозначний. Містить часові ефекти (зміна умов складання НМТ, адаптація системи).

1.7. Базова специфікація моделі

Дослідження ґрунтується на лінійних регресійних моделях, оцінених методом найменших квадратів (OLS) із робастними до гетероскедастичності стандартними похибками типу HC1. Аналіз проводиться на агрегованих даних рівня громад за 2024–2025 роки. Такий рівень агрегації дозволяє поєднати

результати НМТ з фінансовими, демографічними, кадровими, організаційними, безпековими та економічними характеристиками громад.

Базова регресійна модель має такий вигляд:

$$\begin{aligned} \text{Score}_{it} = & \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{ExpCur}_{it} + \beta_2 \cdot \text{ExpCur}_{it}^2 + \beta_3 \cdot \text{ExpCap}_{it} + \beta_4 \cdot \text{ExpCap}_{it}^2 + \\ & + \beta_5 \cdot \text{TeacherPerStud}_{it} + \beta_6 \cdot \log(\text{Stud}_{it}) + \beta_7 \cdot \text{ChPerSch}_{it} + \beta_8 \cdot \text{Offline}_{it} + \\ & + \beta_9 \cdot \text{UrbanChildren}_{it} + \beta_{10} \cdot \text{IndexTax}_{it} + \gamma \cdot \text{Risk}_{it} + \delta \cdot \text{Year2025}_t + \varepsilon_{it}, \end{aligned}$$

де:

Score_{it} – середній бал НМТ у громаді i в році t (залежна змінна: загальний, STEM або гуманітарний);

ExpCur , ExpCap – поточні та капітальні видатки на учня;

TeacherPerStud – кількість вчителів на одного учня;

$\log(\text{Stud})$ – логарифм загальної кількості учнів у громаді;

ChPerSch – середня кількість учнів на школу;

Offline – частка офлайн-навчання (0–100%);

UrbanChildren – частка дітей, що навчаються у міських закладах (0–100 %);

IndexTax – індекс податкоспроможності (проксі економічного розвитку громади);

Risk – категоріальна змінна ризику громади (базова категорія «дуже високий»);

Year2025 – бінарний індикатор 2025 року;

ε_{it} – похибка.

Усі оцінки отримано з використанням робастних стандартних похибок типу HC1, що коригують t -статистики на можливу гетероскедастичність.

2. Результати застосування моделі

Усі моделі оцінено з використанням мови програмування R. Повні таблиці коефіцієнтів наведено в Додатках 4, 6 та 8. Аналіз залишків (Додатки 5, 7, 9) підтверджує наблизений до нормального розподіл і відсутність очевидних систематичних патернів «залишки vs. прогноз», що відповідає припущенням OLS.

2.1. Результати регресії по всім предметам

Оцінені коефіцієнти та їхню статистичну значущість наведено в Додатку 4. Модель побудована на 2 082 спостереженнях; $R^2 = 0,289$, скоригований $R^2 = 0,284$, модель пояснює приблизно 29 % варіації у середньому балі. Нижче розглянуто статистично значущі та незначущі чинники.

2.1.1. Статистично значущі змінні

Логарифм кількості учнів у громаді

Коефіцієнт при $\log(\text{Кількість учнів})$ – 1,591 (SE = 0,197, $p < 0,001$). У термінах еластичності: збільшення числа учнів у громаді на 10% у середньому асоціюється зі зростанням середнього бала НМТ приблизно на 0,16 бала (при контролі інших змінних). Це узгоджується з гіпотезою про ефект масштабу: більші громади мають кращі умови для концентрації ресурсів, кадрів і різноманіття освітніх траєкторій.

Середня кількість учнів на одну школу

Коефіцієнт 0,00271 (SE = 0,00101, $p = 0,007$). Збільшення наповнюваності школи на 100 учнів у середньому пов'язане зі зростанням середнього балу приблизно на 0,27 бала (при контролі інших змінних). Менш фрагментована мережа (менша кількість малокомплектних шкіл, більші наповнюваності) асоціюється з кращими результатами НМТ.

Вчителі на одного учня

Коефіцієнт 23,83 (SE = 7,13, $p < 0,001$). Оскільки змінна «вчителі на учня» вимірюється часткою, практичний ефект інтерпретується так: приріст на 0,01 (тобто +1 вчитель на кожні 100 учнів) у середньому асоціюється зі зростанням середнього бала приблизно на 0,24 бала (при контролі інших змінних). При контролі середньої наповнюваності школи краще кадрове забезпечення асоціюється з вищими балами – знак протилежний до знаку сирій кореляції, що підкреслює важливість структурного контролю у моделі.

Частка офлайн-навчання

Коефіцієнт 0,0316 (SE = 0,0064, $p < 0,001$). Збільшення частки учнів, що навчаються офлайн, на 10 в.п. у середньому асоціюється з приростом середнього бала приблизно на 0,32 бала (при контролі інших змінних). Це стабільно додатна асоціація, яка зберігається у STEM і гуманітарній моделях, – що узгоджується з гіпотезою про важливість очної взаємодії як складової якісного навчання, особливо у воєнних умовах.

Частка міських дітей

Коефіцієнт 00,378 (SE = 0,0053, $p < 0,001$) – один із найсильніших і найстабільніших ефектів у моделі. Збільшення частки міських дітей на 10 в.п. у середньому асоціюється з приростом середнього бала НМТ приблизно на 0,38 бала (при контролі інших змінних). Інтерпретація цієї асоціації вимагає обережності: у межах нашого дослідження неможливо однозначно ідентифікувати його рушії, серед імовірних чинників – соціально-економічний рівень сімей, доступ до приватних освітніх послуг (репетиторів, підготовчих курсів), інфраструктура та кадрова щільність.

Індекс податкоспроможності (проксі ВВП громади)

Коефіцієнт 1,513 (SE = 0,271, $p < 0,001$). Зростання індексу на 1 пункт у середньому асоціюється з приростом середнього бала НМТ приблизно на 1,5 бала (при контролі інших змінних). Це вказує на виражений додатний зв'язок загального економічного рівня громади з освітніми результатами після контролю структурних і безпекових характеристик. Як зазначено у розділі 1.3.3, цей ефект частково акумулює неспостережені чинники домогосподарчого рівня (доходи сімей, доступ до платних послуг), тому його слід інтерпретувати з обережністю.

Ризик громади: «задовільний»

Коефіцієнт 1,637 (SE = 0,510, $p = 0,0014$). Порівняно з базовою категорією «дуже високий», громади із «задовільним» рівнем ризику мають у середньому на 1,64 бала вищі результати НМТ (при контролі інших змінних). Це узгоджується з гіпотезою про важливість безпекового середовища для стабільного навчального процесу.

Рік 2025

Коефіцієнт $-1,139$ (SE = 0,335, $p < 0,001$). У 2025 році середній бал у громадах України був у середньому приблизно на 1,14 бала нижчим, ніж у 2024-му (при контролі інших змінних).

Поточні витрати на учня

Коефіцієнт $-0,000182$ (SE = 0,0000582, $p = 0,0018$). Зазначимо, що знак від'ємний і значущий: збільшення поточних видатків на 10 000 грн у середньому асоціюється зі зменшенням середнього бала приблизно на 1,82 бала (при контролі інших змінних). Квадратичний член не є статистично значущим. Така «парадоксальна» асоціація пояснюється структурною особливістю: громади з малими школами й високою часткою сільського населення вимушено мають вищі поточні витрати на учня через постійну складову («мінімальна школа»), тоді як їхні освітні результати – нижчі. *Це не означає, що фінансування «шкодить»;* це означає, що після контролю урбанізації, масштабу і кадрів високі поточні видатки на учня – маркер неефективної мережі, а не прямий ресурсний стимул.

2.1.2. Незначущі змінні

У моделі для всіх предметів не виявлено статистично значущого зв'язку ($p \geq 0,05$) між середнім балом НМТ та такими регресорами:

- Капітальні витрати на учня (лінійний член: $p = 0,37$) та їх квадрат ($p = 0,37$) – прямого ефекту інфраструктурних інвестицій на результати НМТ у короткостроковому періоді не зафіксовано.

- Квадратичний член поточних витрат на учня ($p = 0,18$) – виражена нелінійність не підтверджена.

- Бінарні індикатори рівнів ризику «високий» ($p = 0,67$) та «помірний» ($p = 0,85$) статистично не відрізняються від базової категорії «дуже високий». Лише «задовільний» рівень дає статистично значущий приріст.

2.1.3. Висновок по моделі для всіх предметів

Результати моделі показують, що освітні досягнення громад статистично значуще асоціюються зі структурними, організаційними, кадровими та соціально-економічними характеристиками, зокрема рівнем урбанізації, розміром громади, форматом навчання, середньою наповнюваністю шкіл, кадровим забезпеченням, безпековою ситуацією та загальним рівнем економічного розвитку (індекс податкоспроможності). Поточні видатки на учня після контролю цих чинників дають від'ємну асоціацію, що інтерпретується як маркер неефективної мережі; капітальні витрати самостійного значущого впливу не демонструють.

2.2. Результати регресії по STEM-предметам

Модель побудована на 1 158 спостереженнях; $R^2 = 0,332$, скоригований $R^2 = 0,323$, модель пояснює приблизно 33 % варіації у середньому балі. Коефіцієнти наведено в Додатку 6.

2.2.1. Статистично значущі результати для STEM-предметів

Вчителі на одного учня

Коефіцієнт 58,01 ($SE = 18,82$, $p = 0,0021$). Приріст показника «вчителі на учня» на 0,01 (один вчитель на 100 учнів додатково) у середньому асоціюється з підвищенням середнього STEM-балу приблизно на 0,58 бала (при контролі інших змінних) – приблизно вдвічі сильніша асоціація, ніж у моделі за всіма предметами. Це узгоджується з гіпотезою про важливу роль кадрового забезпечення для STEM-дисциплін, які потребують інтенсивної роботи з учнями і спеціалізованого викладання.

Логарифм кількості учнів

Коефіцієнт 3,089 ($SE = 0,371$, $p < 0,001$). Приріст числа учнів на 10 % у середньому асоціюється з +0,31 бала STEM (при контролі інших змінних). Зв'язок зі шкалою громади у STEM приблизно вдвічі сильніший, ніж у загальній моделі.

Учні на одну школу

Коефіцієнт 0,00452 ($SE = 0,00186$, $p = 0,015$). Приріст наповнюваності на 100 учнів у середньому асоціюється з підвищенням STEM-балу приблизно на 0,45 (при контролі інших змінних). Це узгоджується з гіпотезою, що для STEM-

дисциплін велика школа з профільними класами та сильним викладацьким корпусом створює перевагу.

Частка офлайн-навчання

Коефіцієнт 0,0489 (SE = 0,0113, $p < 0,001$). Приріст частки офлайн-навчання на 10 в.п. у середньому асоціюється з підвищенням STEM-балу приблизно на 0,49 (при контролі інших змінних), що помітно сильніше, ніж у загальній моделі. Це узгоджується з тим, що для STEM (математика, фізика, хімія, біологія) практична й лабораторна складова особливо важлива.

Частка міських дітей

Коефіцієнт 0,0778 (SE = 0,0107, $p < 0,001$) – найсильніша асоціація у STEM-моделі. Збільшення частки міських дітей на 10 в.п. у середньому асоціюється з підвищенням STEM-балу приблизно на 0,78 (при контролі інших змінних). Це узгоджується з картиною системної переваги міських громад у викладанні STEM: кращий доступ до профільних кадрів, спеціалізованих гуртків, репетиторів, олімпіадних і науково-дослідницьких програм.

Індекс податкоспроможності

Коефіцієнт 2,701 (SE = 0,510, $p < 0,001$). Зростання індексу на 1 пункт у середньому асоціюється з підвищенням STEM-балу приблизно на 2,70 (при контролі інших змінних) – найбільша чутливість до економічного контексту серед усіх моделей.

Поточні витрати на учня

Коефіцієнт $-0,000291$ (SE = 0,000142, $p = 0,040$). Знак від'ємний і значущий на 5 % рівні; інтерпретація аналогічна до моделі за всіма предметами – структурний маркер малоефективної мережі.

2.2.2. Незначущі змінні у моделі STEM

- Капітальні витрати на учня ($p = 0,85$) та їх квадрат ($p = 0,80$) – інфраструктурні інвестиції не демонструють короткострокового впливу на STEM.
- Квадрат поточних витрат ($p = 0,40$) – нелінійність не підтверджена.
- Рівень ризику «задовільний» ($p = 0,068$) – marginally significant; знак позитивний (+1,71 бала), але на 10 % рівні. Рівні «високий» ($p = 0,72$) і «помірний» ($p = 0,39$) не відрізняються від базової категорії.
- Бінарна змінна року 2025 ($p = 0,37$) – у STEM часовий ефект не підтверджений.

2.2.3. Висновок по моделі STEM

Модель STEM показує: успішність у точних і природничих дисциплінах найсильніше асоціюється з кадровим забезпеченням, масштабом громади, наповнюваністю шкіл, часткою офлайн-навчання, рівнем урбанізації та економічним станом громади. Фінансування у форматі «грн/учень» після контролю цих характеристик не виявляє позитивної самостійної асоціації з результатами – натомість виступає індикатором неефективної мережі.

2.3. Результати регресії по гуманітарним предметам

Модель побудована на 1 794 спостереженнях; $R^2 = 0,291$, скоригований $R^2 = 0,286$, модель пояснює приблизно 29 % варіації у середньому балі. Коефіцієнти наведено в Додатку 8.

2.3.1. Статистично значущі змінні

Кількість вчителів на одного учня

Коефіцієнт 29,17 (SE = 6,09, $p < 0,001$). Приріст на 0,01 учителя на учня у середньому асоціюється з підвищенням середнього гуманітарного бала приблизно на 0,29 бала (при контролі інших змінних). Кадрове забезпечення стабільно асоційоване з результатами і для гуманітарних дисциплін.

Логарифм кількості учнів

Коефіцієнт 1,354 (SE = 0,157, $p < 0,001$). +10 % до кількості учнів у громаді у середньому асоціюється з +0,135 бала гуманітарного (при контролі інших змінних). Менша за STEM, але теж стабільна асоціація з масштабом громади.

Середня кількість учнів на школу

Коефіцієнт 0,00179 (SE = 0,00076, $p = 0,019$). +100 учнів до наповнюваності у середньому асоціюється з +0,18 бала (при контролі інших змінних).

Частка офлайн-навчання

Коефіцієнт 0,0257 (SE = 0,0051, $p < 0,001$). +10 в.п. офлайн у середньому асоціюється з +0,26 бала (при контролі інших змінних). Асоціація стабільно додатна, хоча слабша, ніж у STEM.

Частка міських дітей

Коефіцієнт 0,0303 (SE = 0,0041, $p < 0,001$). +10 в.п. у середньому асоціюється з +0,30 бала (при контролі інших змінних). Асоціація стабільно сильна і для гуманітарних предметів, хоча слабша, ніж для STEM (0,78).

Індекс податкоспроможності

Коефіцієнт 1,282 (SE = 0,240, $p < 0,001$). Приріст індексу на 1 пункт у середньому асоціюється з +1,28 бала гуманітарного (при контролі інших змінних).

Ризик громади: «задовільний»

Коефіцієнт 1,167 (SE = 0,386, $p = 0,0025$). Порівняно з «дуже високим», громади із «задовільним» рівнем ризику мають у середньому на 1,17 бала вищі результати з гуманітарних предметів (при контролі інших змінних).

Рік 2025

Коефіцієнт -1,788 (SE = 0,268, $p < 0,001$). У 2025 році середній бал з гуманітарних предметів був у середньому приблизно на 1,79 бала нижчим за 2024-й (при контролі інших змінних). Найсильніший часовий зсув серед трьох моделей; може відображати зміну структури або складності гуманітарних блоків НМТ у 2025 році.

Поточні витрати на учня

Коефіцієнт -0,000139 (SE = 0,0000490, $p = 0,0045$). Знак від'ємний і значущий – інтерпретація аналогічна до інших двох моделей.

2.3.2. Незначущі змінні у моделі

- Капітальні витрати на учня ($p = 0,82$) та їх квадрат ($p = 0,83$) – інфраструктурні інвестиції не демонструють прямого зв'язку з гуманітарними балами у короткостроковому періоді.
- Квадрат поточних витрат ($p = 0,18$) – нелінійність не підтверджена.
- Рівні ризику «високий» ($p = 0,64$) та «помірний» ($p = 0,66$) статистично не відрізняються від базової категорії.

2.3.3. Висновок по моделі гуманітарних предметів

Результати регресійного аналізу для гуманітарних предметів свідчать, що навчальні досягнення громад передусім асоціюються з кадровим забезпеченням, структурними характеристиками шкільної мережі, форматом навчання, рівнем урбанізації, безпековим контекстом та загальним економічним станом громади. Бюджетні видатки самостійної позитивної асоціації з результатами не мають; поточні витрати мають структурний від'ємний сигнал, капітальні – нейтральний. У 2025 році спостерігається статистично значуще зниження гуманітарних результатів порівняно з 2024-м, що потребує окремого уважного вивчення з боку методологів НМТ.

3. Висновки

3.1. Результати моделювання

Результати регресійного аналізу для всіх трьох специфікацій свідчать про те, що освітні досягнення громад мають чітко виражений структурний характер і значною мірою асоціюються не з самим обсягом фінансування, а з організаційними, кадровими, територіальними та соціально-економічними особливостями освітньої системи.

У всіх моделях стабільно значущими є змінні, що характеризують масштаб громади та структуру шкільної мережі: більша кількість учнів та вища середня наповнюваність шкіл асоціюються з кращими результатами НМТ як загалом, так і за STEM і гуманітарними блоками. Це узгоджується з гіпотезою про ефекти масштабу, за яких концентрація учнів і ресурсів може сприяти ефективнішій організації навчального процесу.

Помітну асоціацію демонструє формат навчання. Вища частка офлайн-навчання систематично пов'язана з кращими результатами, причому ця асоціація є найсильнішою саме для STEM-предметів (+0,49 бала при +10 в.п. офлайну), помірно вираженою для гуманітарних (+0,26) і загальних (+0,32). Це узгоджується з гіпотезою про важливість очної взаємодії між учнями та вчителями, особливо для предметів з практичним і лабораторним компонентом.

Однією з найсильніших і найстабільніших асоціацій у всіх моделях є рівень урбанізації громади (частка міських дітей). Асоціація сягає +0,78 бала за STEM на кожні +10 в.п. урбанізації і є однією з найвиразніших у моделі – узгоджуючись із картиною освітньої нерівності «місто–село». У межах цього дослідження неможливо ідентифікувати конкретні механізми такої різниці; імовірними чинниками є відмінності у соціально-економічному середовищі, інфраструктурі, кадровому потенціалі, рівні конкуренції шкіл та доступі до додаткових освітніх ресурсів.

Кадрові показники демонструють стабільну асоціацію в усіх трьох моделях; асоціація є найсильнішою для STEM (+0,58 бала за +0,01 у показнику «вчителі на учня») та гуманітарних (+0,29), помітною і для загальної моделі (+0,24). Це узгоджується з гіпотезою про важливість збереження й розвитку кадрового потенціалу шкіл, особливо у громадах з високою мобільністю вчительського складу.

Безпековий контекст громади також статистично значуще асоційований з результатами. У всіх моделях громади з «задовільним» рівнем ризику демонструють вищі середні бали. Статистично значущий маргінальний приріст при переході від «дуже високого» ризику до «задовільного» становить від +1,17 (гуманітарні) до +1,71 бала (STEM). Категорії «високий» і «помірний» статистично не відрізняються від «дуже високого», що узгоджується з нелінійним, «пороговим» характером цієї асоціації.

Індекс податкоспроможності громади (проксі ВВП громади) стабільно додатний і статистично значущий у всіх трьох моделях, найбільша маргінальна

асоціація – у STEM (+2,70 бала на +1 пункт індексу). Величину коефіцієнта варто інтерпретувати з обережністю, оскільки 80 % спостережень мають індекс до 1 пункту, а 96 % – до 2 пунктів, тому реальний діапазон варіації індексу вузький. Однак сам факт стійкої значущості напряду зв'язку дає підстави вважати, що соціально-економічні фактори – насамперед доходи домогосподарств, приватні освітні витрати та ресурсний рівень родин, які корелюють з податкоспроможністю громади, – є істотним чинником, асоційованим з освітніми результатами.

Водночас поточні бюджетні витрати на учня після контролю усіх перелічених факторів демонструють статистично значущий від'ємний коефіцієнт у всіх трьох моделях. Це не означає, що фінансування «шкодить» освіті. Правильна інтерпретація така: за умови, коли структура мережі, кадри та урбанізація вже враховані, високі поточні витрати на учня фіксують саме ті громади, де мережа неефективна (малі школи, низька наповнюваність), і ця неефективність несумісна з вищими результатами НМТ. Капітальні видатки самостійного значущого впливу на НМТ у короткостроковому періоді не мають.

Нарешті, часова асоціація 2025 року різноспрямована: нейтральна для STEM, від'ємна для гуманітарних (–1,79) і загальної моделі (–1,14).

3.2. Імплікації для освітньої політики

Оскільки наші результати – асоціації, а не каузальні ефекти, кожен політичну рекомендацію варто розглядати як гіпотезу з переліком аргументів «за» і «проти». Нижче систематизовано ці міркування для чотирьох ключових рекомендацій.

3.2.1. Оптимізація (укрупнення) шкільної мережі

За

- Вища наповнюваність шкіл стабільно асоційована з вищими балами НМТ у всіх трьох моделях; ефект стійкий до контролю урбанізації, фінансування та безпеки.

- Укрупнення шкіл дозволяє концентрувати кадри (особливо дефіцитних STEM-предметників), забезпечити повноцінні профільні потоки та зменшити навантаження на бюджет громади за рахунок економії на адміністративних і комунальних витратах.

- Укрупнення відкриває можливість для інвестицій у сучасні лабораторії, спортивні та креативні простори, що неможливо у малій школі з 30–40 учнями.

- В умовах демографічної кризи та скорочення кількості учнів без оптимізації малі школи однаково стають нежиттєздатними, але без упорядкованого процесу закриття це відбувається стихійно і з великими втратами якості.

Проти / ризики

- Соціальний ризик: закриття школи у віддаленому селі може посилити депопуляцію.

- Ризик безпеки перевезень: щоденне підвезення 20–40 км в умовах війни (загроза обстрілів, стан доріг, пальне) створює нові ризики, які не враховані в нашій регресійній моделі.

- Нерівномірність ефекту: ефект +0,27 бала на +100 учнів – середній; у конкретних громадах віддача від укрупнення залежить від якості управління, кадрів і транспортної інфраструктури.

- Модель не враховує якість директора, згуртованість колективу, залученість батьків – чинники, що можуть бути важливішими за саму кількість учнів у школі.

3.2.2. Пріоритет очного формату навчання

За

- Позитивний і значущий ефект офлайну у всіх моделях; найсильніший – для STEM (+0,49 бала за +10 в.п.).

- Очне навчання забезпечує пряму взаємодію учень-учитель, лабораторний і практичний компонент, соціалізацію, контроль навчальної дисципліни.

- Численні міжнародні дослідження підтверджують негативний ефект тривалих дистанційних періодів на освітні результати (learning loss).

- Офлайн дозволяє швидше виявляти й реагувати на психологічні та поведінкові проблеми учнів, особливо в умовах пролонгованої війни.

Проти / ризики

- Безпековий трейд-офф: масове повернення до офлайну у прифронтових або критично обстрілюваних громадах може призвести до людських втрат; освітній ефект не виправдовує цього ризику.

- У громадах без належних укриттів фізичний офлайн часто переривається тривогами, що знижує «ефективний час навчання» – ефект, що може частково нівелювати позитивну асоціацію.

3.2.3. Зменшення розриву «місто–село»

За

- Ефект частки міських дітей – один із найсильніших у моделях; зменшення розриву має значний потенціал підвищити середні результати по країні.

- Сільські громади здебільшого економічно слабші (нижчий індекс податкоспроможності), тож державне фінансування – єдиний реалістичний інструмент компенсації.

- Цифрові платформи (на кшталт «Всеукраїнської школи онлайн»), програми обміну кадрів, літні школи – відносно недорогі інструменти з доведеною ефективністю в інших країнах.

- Освітня нерівність «місто–село» підсилює демографічну: без її скорочення міграція молоді в міста лише прискориться.

Проти / ризики

- Наш аналіз не може ідентифікувати конкретні механізми розриву (доходи батьків, приватне репетиторство, якість кадрів, доступ до інтернету).
- Цифрові платформи не замінюють якісного вчителя в класі; є ризик «ілюзії рівності» при зростаючій реальній прірві.
- Бюджетні трансфери сільським громадам мають тенденцію повільно трансформуватись у результати НМТ через інерцію шкільної мережі та кадрові обмеження.

3.2.4. Загальні застереження щодо інтерпретації

- Усі наведені оцінки не дозволяють встановити причинно-наслідкові зв'язки.
- Частина ефектів може відображати зсув через пропущені змінні: ми не спостерігаємо якість вчительського складу, соціально-економічний статус родин, освіту батьків, наявність приватних репетиторів.
- R^2 у моделях ($\sim 0,29-0,33$) нагадує: значна частина варіації балів НМТ пояснюється не спостережуваними нами чинниками – індивідуальною мотивацією, якістю вчителів на рівні класу, сімейним середовищем.

ДОДАТОК 1

Розподіли кількості учнів, які складали НМТ у громадах (до фільтрації)

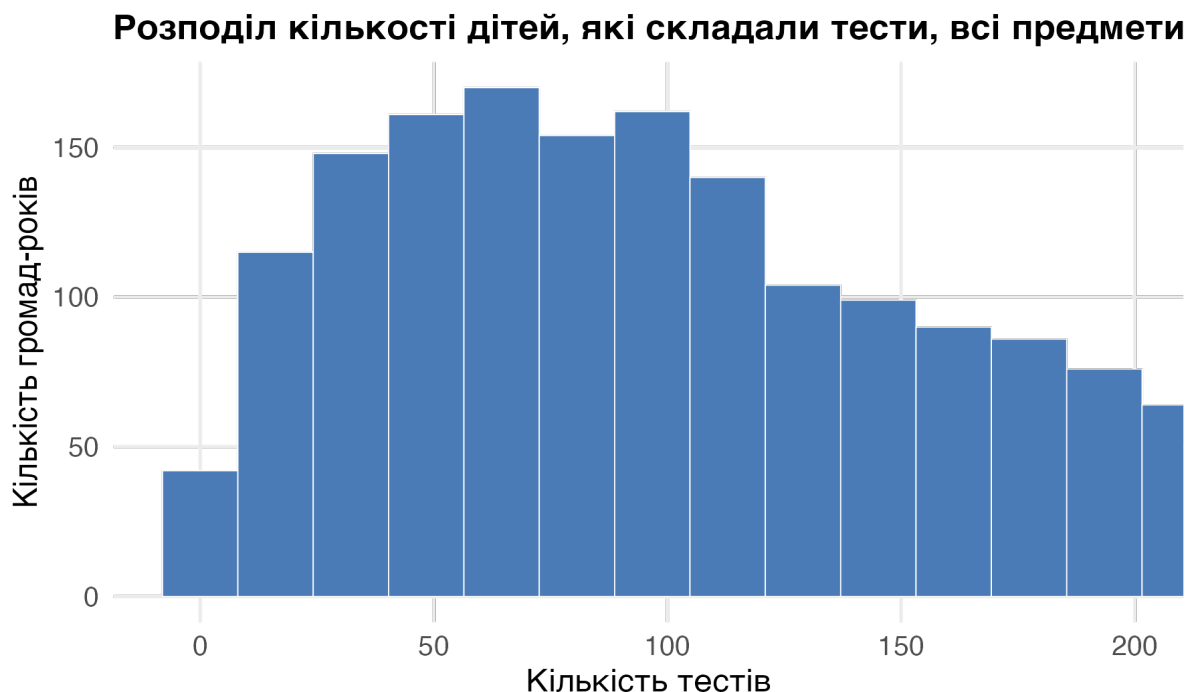


Рис. Д.1.1. Частина розподілу кількості складених тестів за всіма предметами

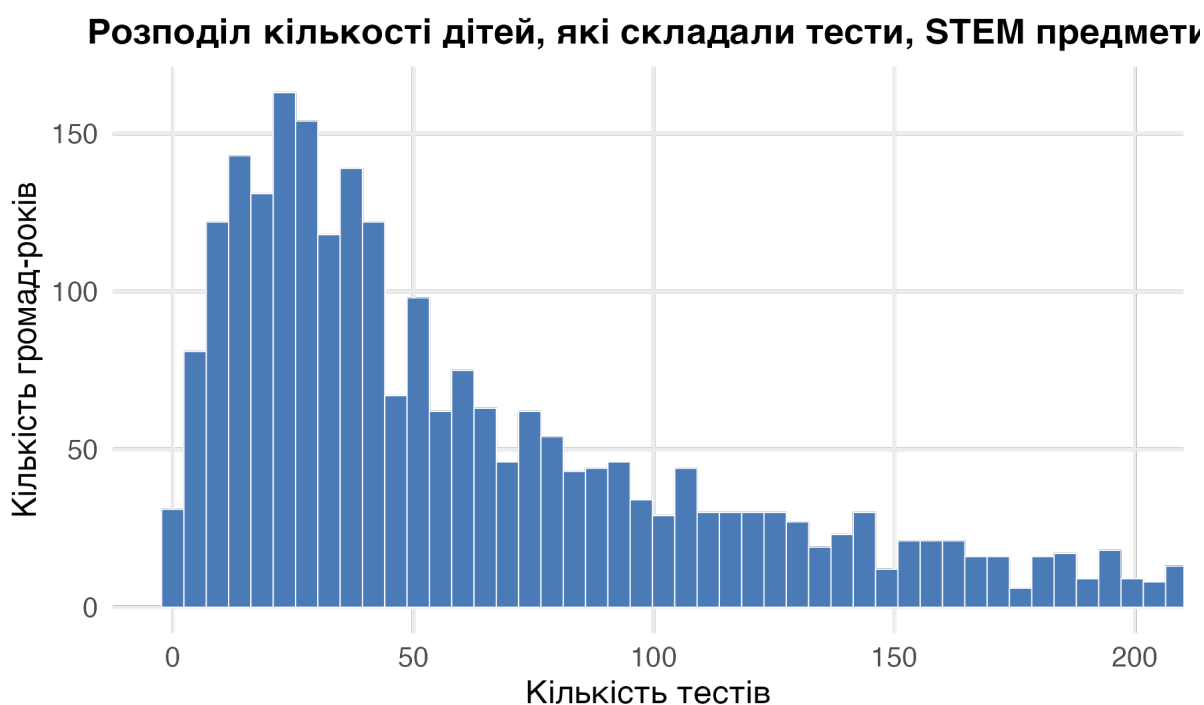


Рис. Д.1.2. Частина розподілу кількості складених тестів за STEM-предметами

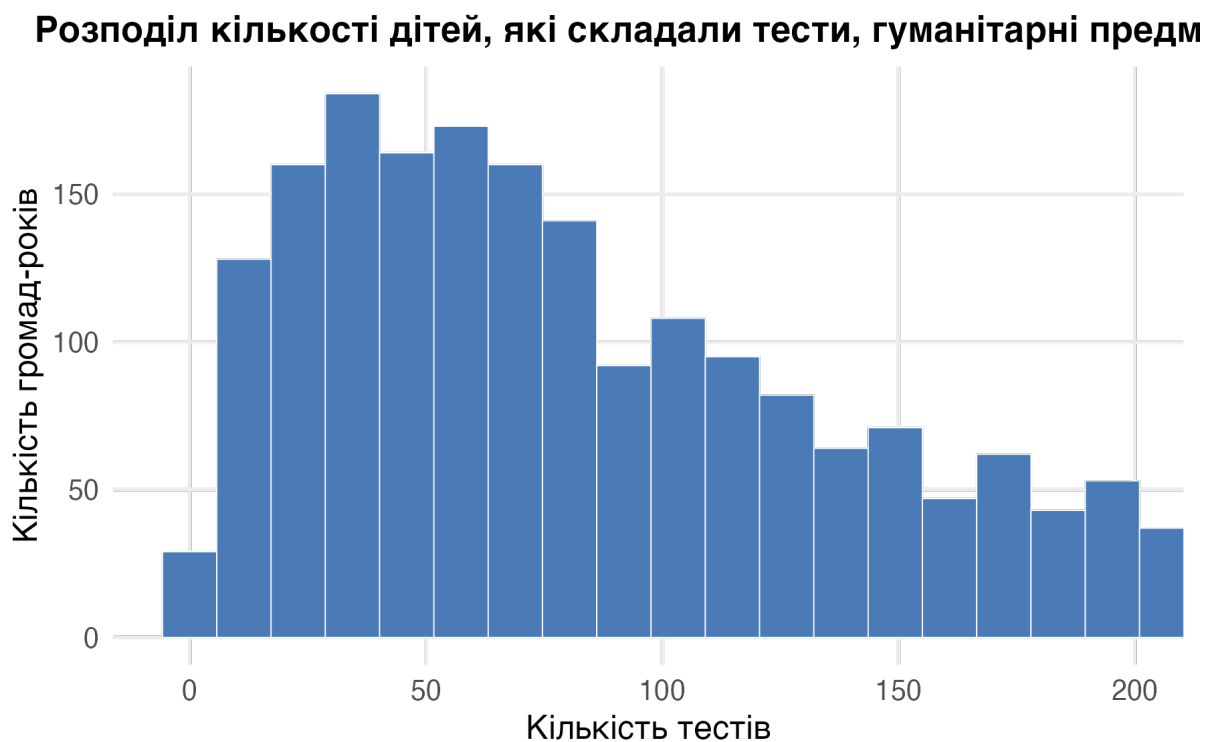


Рис. Д.1.3. Частина розподілу кількості складених тестів за гуманітарними предметами

ДОДАТОК 2

Розподіли капітальних витрат на учня, частки офлайн-навчання та частки міських дітей



Рис. Д.2.1. Розподіл капітальних витрат на одного учня



Рис. Д.2.2. Розподіл частки офлайн-навчання



Рис. Д.2.3. Розподіл частки міських дітей

ДОДАТОК 3

Кореляція змінних

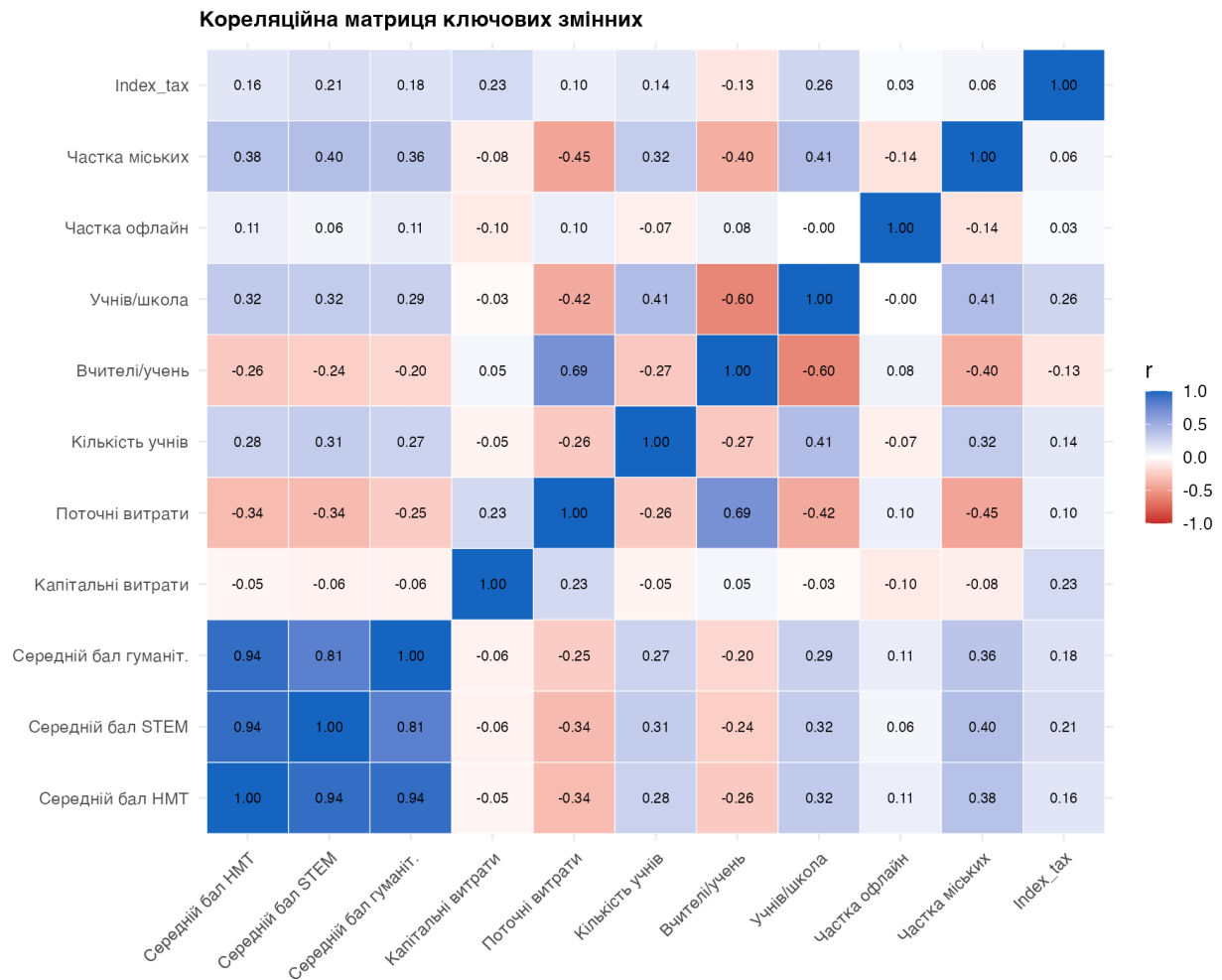


Рис. Д.3.1. Кореляційна матриця ключових змінних

ДОДАТОК 4

Регресійні коефіцієнти (всі предмети)

Таблиця Д.4.1

Результати регресії за всіма предметами (N = 2082; R² = 0,289; HC1 SE)

Змінна	Коефіцієнт	HC1 SE	p-значення	Знач.
(Intercept)	121,070	2,630	< 2e-16	***
Капітальні витрати/учень	0,000042	0,000047	0,372	
Капітальні витрати/учень ²	-5,66e-10	6,35e-10	0,372	
Поточні витрати/учень	-0,000182	0,0000582	0,0018	**
Поточні витрати/учень ²	5,91e-10	4,42e-10	0,181	
Вчителі на учня	23,828	7,125	0,00084	***
log(Кількість учнів)	1,591	0,197	< 1e-15	***
Учнів на школу	0,00271	0,00101	0,0073	**
Частка офлайн-навчання, %	0,03158	0,00638	< 0,001	***
Частка міських дітей, %	0,03777	0,00530	< 0,001	***
Індекс податкоспром.	1,513	0,271	< 0,001	***
Ризик: Високий	0,208	0,490	0,671	
Ризик: Помірний	-0,101	0,518	0,845	
Ризик: Задовільний	1,637	0,510	0,0014	**
Рік 2025	-1,139	0,335	0,0007	***

Примітка. Значущість: '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05.

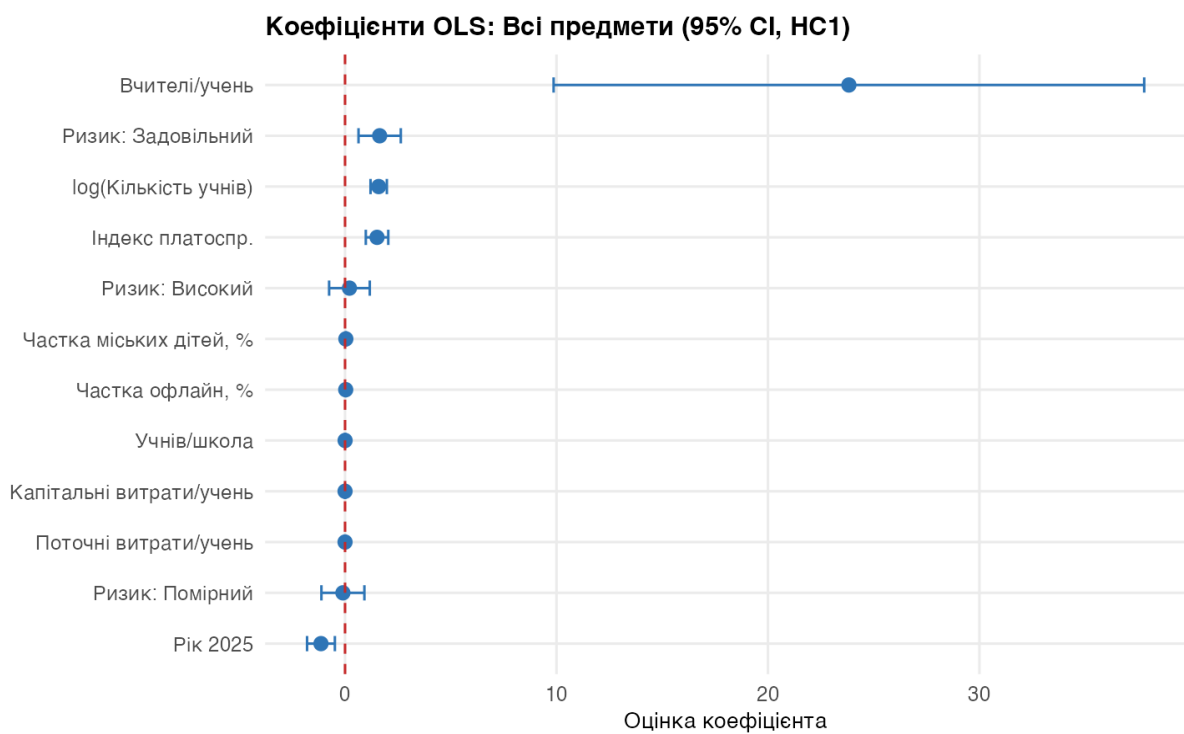


Рис. Д.4.1. Коефіцієнти OLS із 95 % робастними довірчими інтервалами (усі предмети)

ДОДАТОК 5

Залишки регресії (всі предмети)

Розподіл залишків: модель за всіма предметами

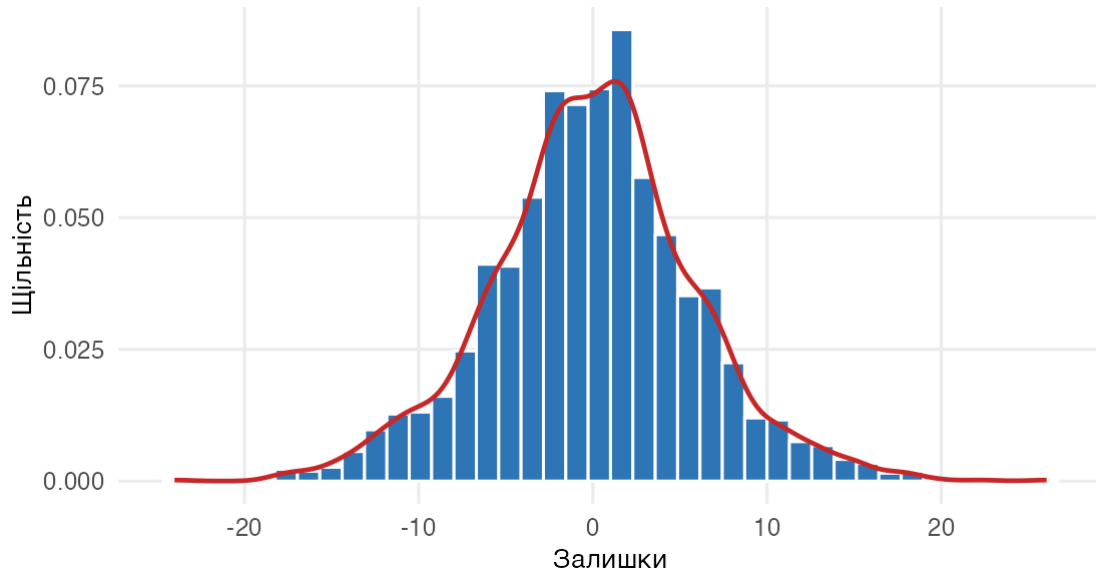


Рис. Д.5.1. Розподіл залишків моделі (всі предмети)

Q-Q графік залишків: модель за всіма предметами

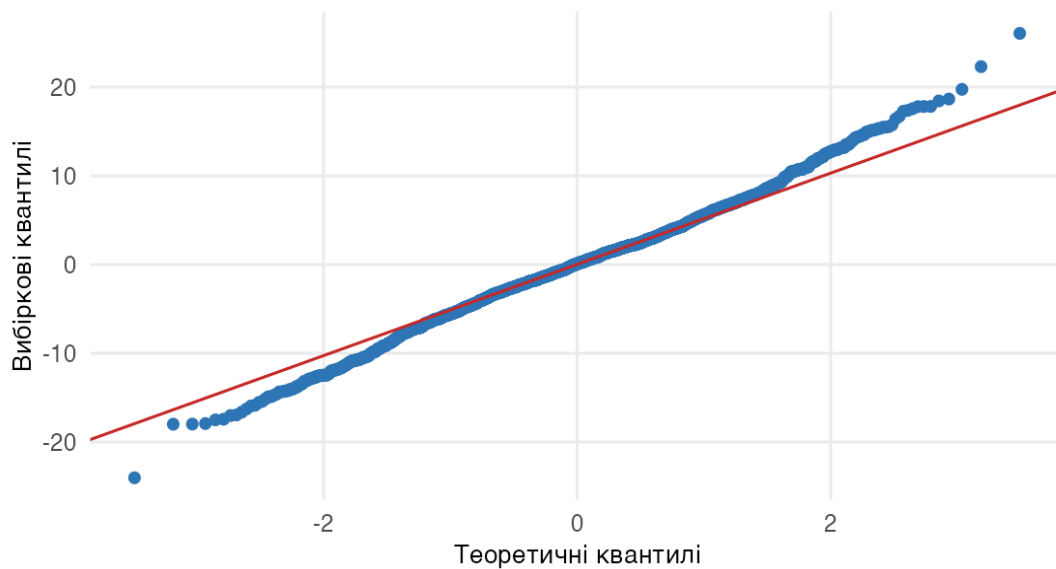


Рис. Д.5.2. Q-Q графік залишків (всі предмети)

Залишки vs. прогнозовані значення: модель за всіма предметами

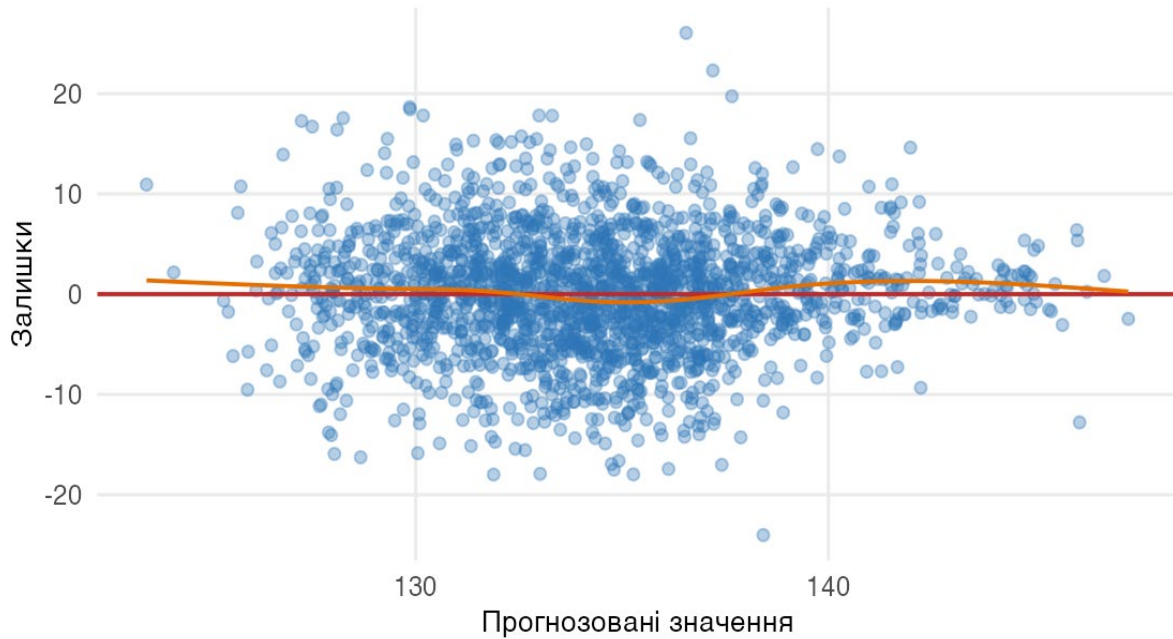


Рис. Д.5.3. Залишки vs. прогнозовані значення (всі предмети)

Розподіл залишків близький до нормального, Q-Q графік демонструє незначне відхилення в хвостах, а графік «залишки–прогноз» не виявляє явних систематичних патернів. Припущення OLS виконуються принаймні на рівні, достатньому для інтерпретації коефіцієнтів із робастними стандартними похибками.

ДОДАТОК 6

Регресійні коефіцієнти (STEM-предмети)

Таблиця Д.6.1

Результати регресії по STEM-предметам (N = 1158; R² = 0,332; HC1 SE)

Змінна	Коефіцієнт	HC1 SE	p-значення	Знач.
(Intercept)	88,387	5,503	< 2e-16	***
Капітальні витрати/учень	-0,0000186	0,000097	0,849	
Капітальні витрати/учень ²	2,70e-10	1,06e-9	0,798	
Поточні витрати/учень	-0,000291	0,000142	0,040	*
Поточні витрати/учень ²	1,12e-9	1,33e-9	0,401	
Вчителі на учня	58,010	18,819	0,0021	**
log(Кількість учнів)	3,089	0,371	< 1e-15	***
Учнів на школу	0,00452	0,00186	0,015	*
Частка офлайн-навчання, %	0,0489	0,0113	< 0,001	***
Частка міських дітей, %	0,0778	0,0107	< 0,001	***
Індекс податкоспром.	2,701	0,510	< 0,001	***
Ризик: Високий	-0,326	0,920	0,723	
Ризик: Помірний	-0,790	0,913	0,387	
Ризик: Задовільний	1,713	0,937	0,068	.
Рік 2025	0,576	0,644	0,372	

Примітка. Значущість: '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0,1.

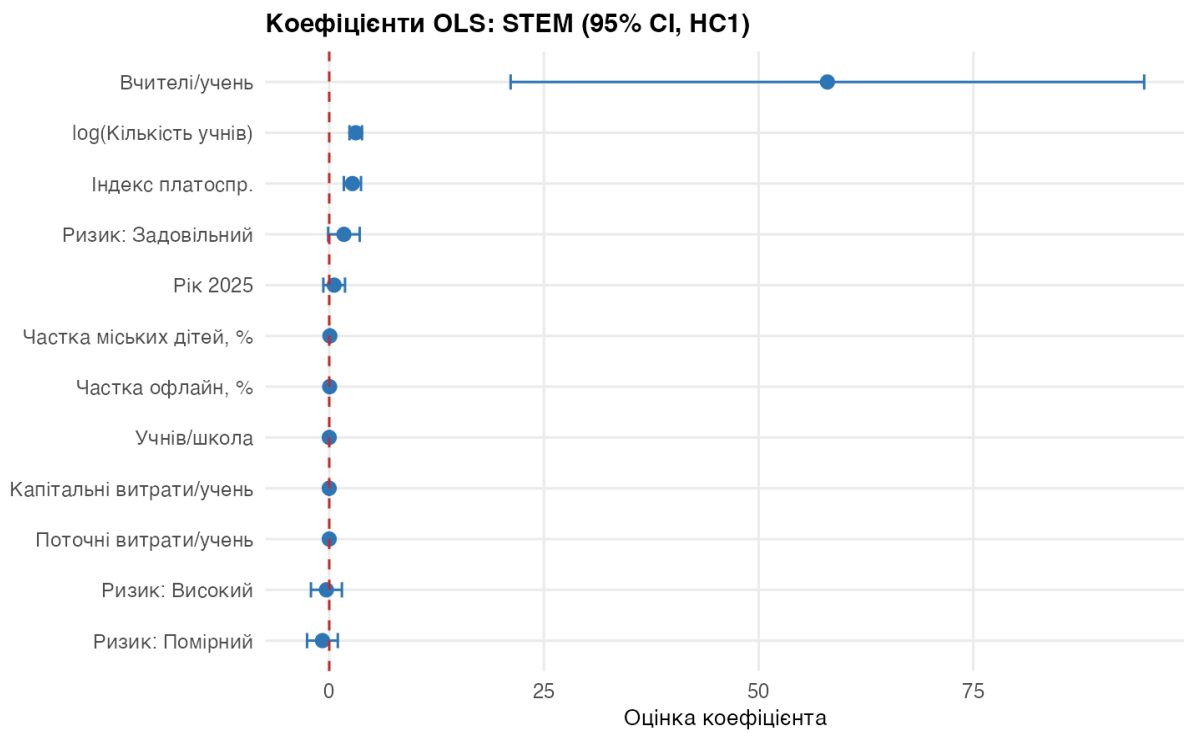


Рис. Д.6.1. Коефіцієнти OLS із 95 % робастними довірчими інтервалами (STEM)

ДОДАТОК 7

Залишки регресії (STEM-предмети)

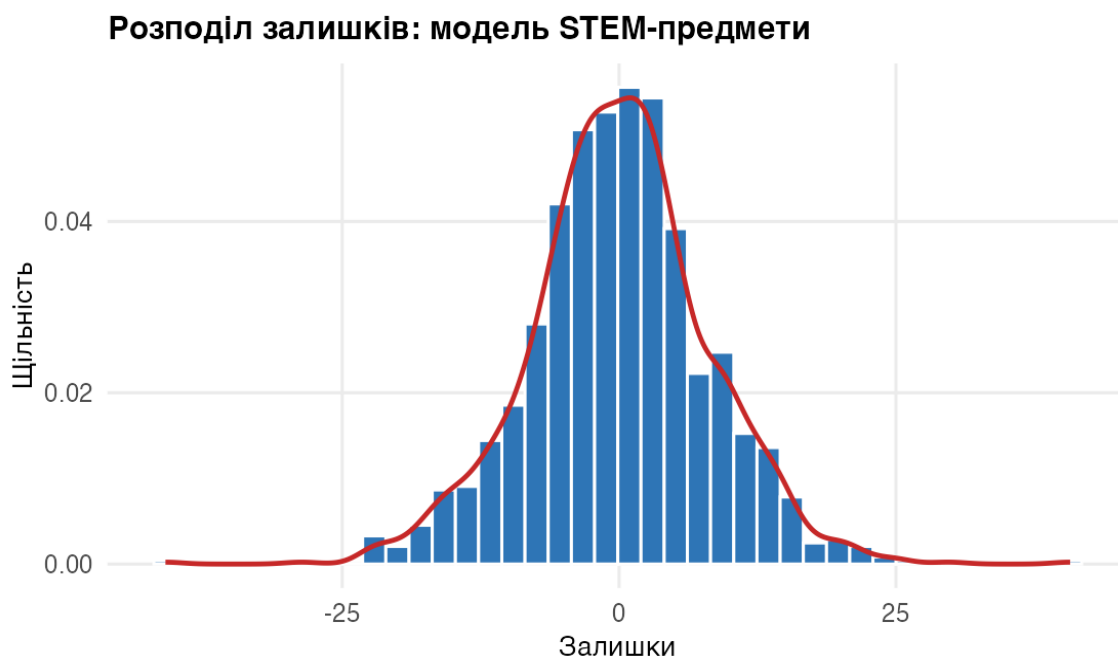


Рис. Д.7.1. Розподіл залишків моделі STEM

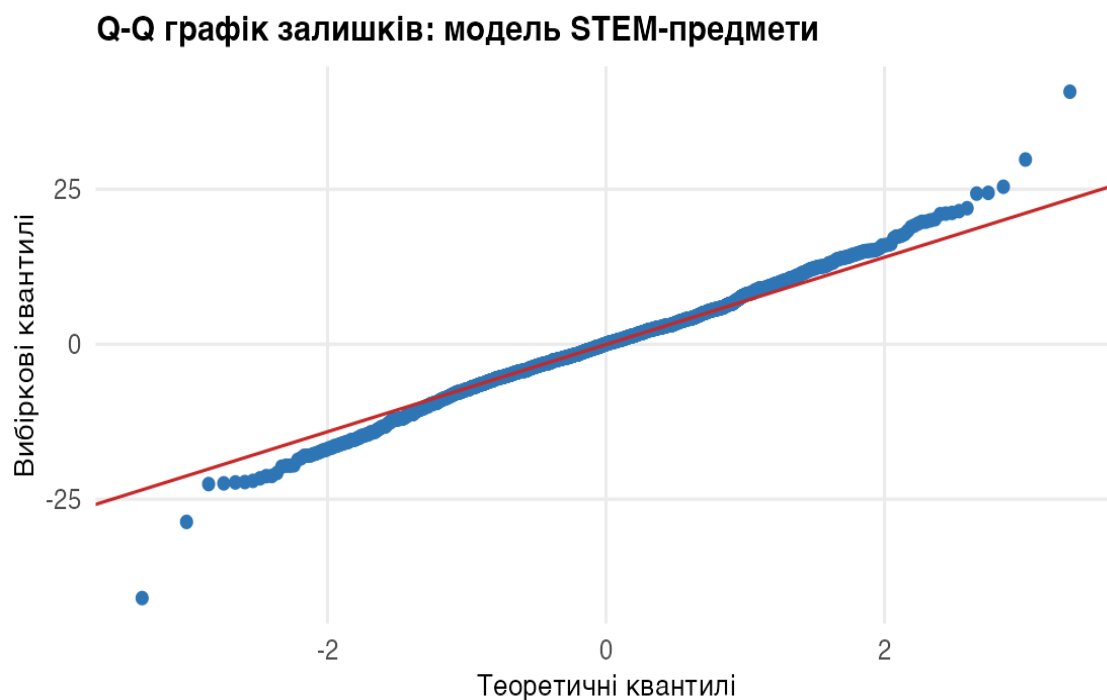


Рис. Д.7.2. Q-Q графік залишків (STEM)

Залишки vs. прогнозовані значення: модель STEM-предмети

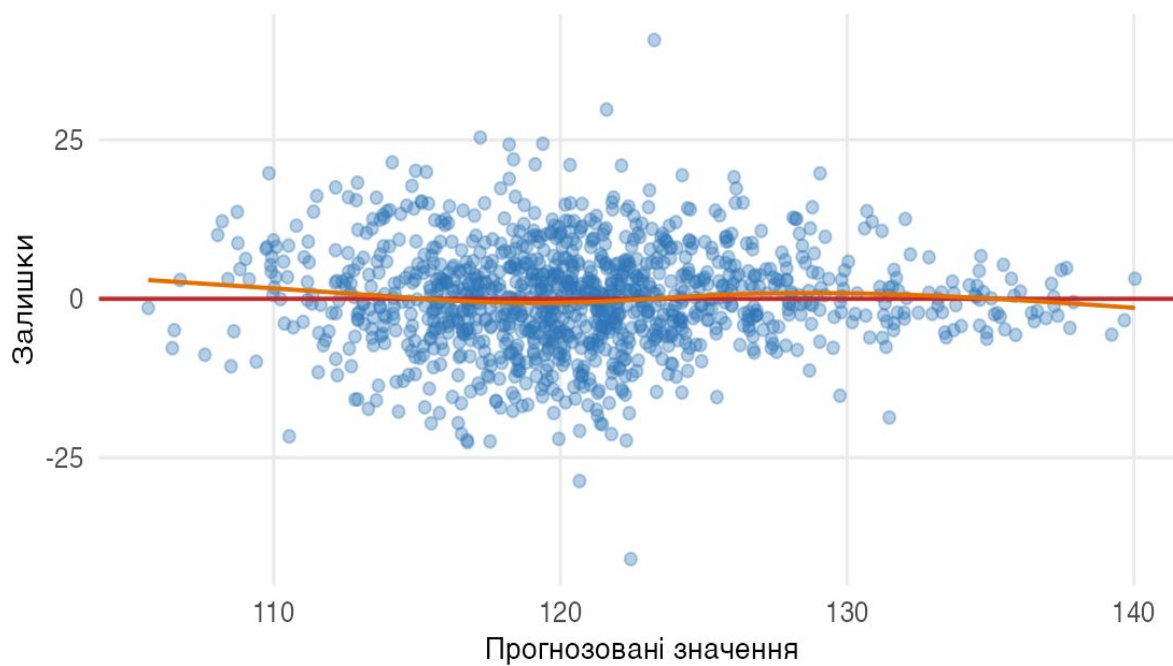


Рис. Д.7.3. Залишки vs. прогнозовані значення (STEM)

ДОДАТОК 8

Регресійні коефіцієнти (гуманітарні предмети)

Таблиця Д.8.1

**Результати регресії по гуманітарних предметах
(N = 1794; R² = 0,291; HC1 SE)**

Змінна	Коефіцієнт	HC1 SE	p-значення	Знач.
(Intercept)	129,835	2,111	< 2e-16	***
Капітальні витрати/учень	-0,00000945	0,0000409	0,817	
Капітальні витрати/учень ²	-1,16e-10	5,25e-10	0,825	
Поточні витрати/учень	-0,000139	0,0000490	0,0046	**
Поточні витрати/учень ²	5,16e-10	3,81e-10	0,176	
Вчителі на учня	29,168	6,090	< 0,001	***
log(Кількість учнів)	1,354	0,157	< 1e-15	***
Учнів на школу	0,00179	0,00076	0,019	*
Частка офлайн-навчання, %	0,02569	0,00510	< 0,001	***
Частка міських дітей, %	0,03025	0,00408	< 0,001	***
Індекс податкоспром.	1,282	0,240	< 0,001	***
Ризик: Високий	0,176	0,377	0,640	
Ризик: Помірний	-0,174	0,394	0,660	
Ризик: Задовільний	1,167	0,386	0,0025	**
Рік 2025	-1,788	0,268	< 0,001	***

Примітка. Значущість: '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05.

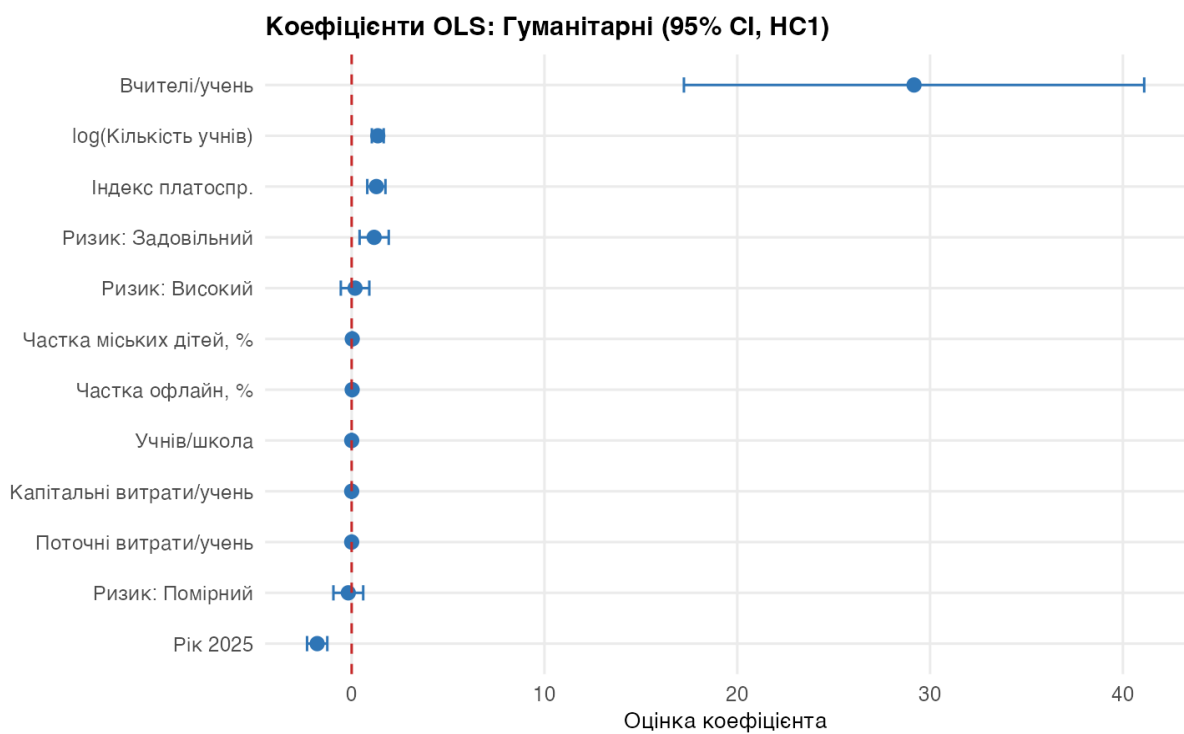


Рис. Д.8.1. Коефіцієнти OLS із 95 % робастними довірчими інтервалами (гуманітарні)

ДОДАТОК 9

Залишки регресії (гуманітарні предмети)

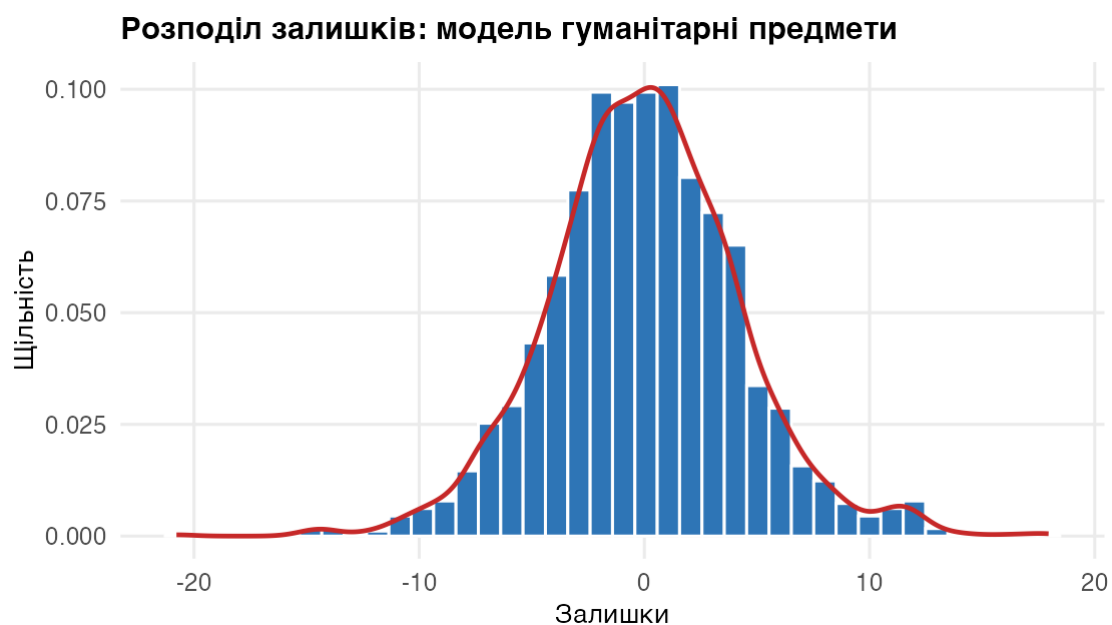


Рис. Д.9.1. Розподіл залишків моделі гуманітарних предметів

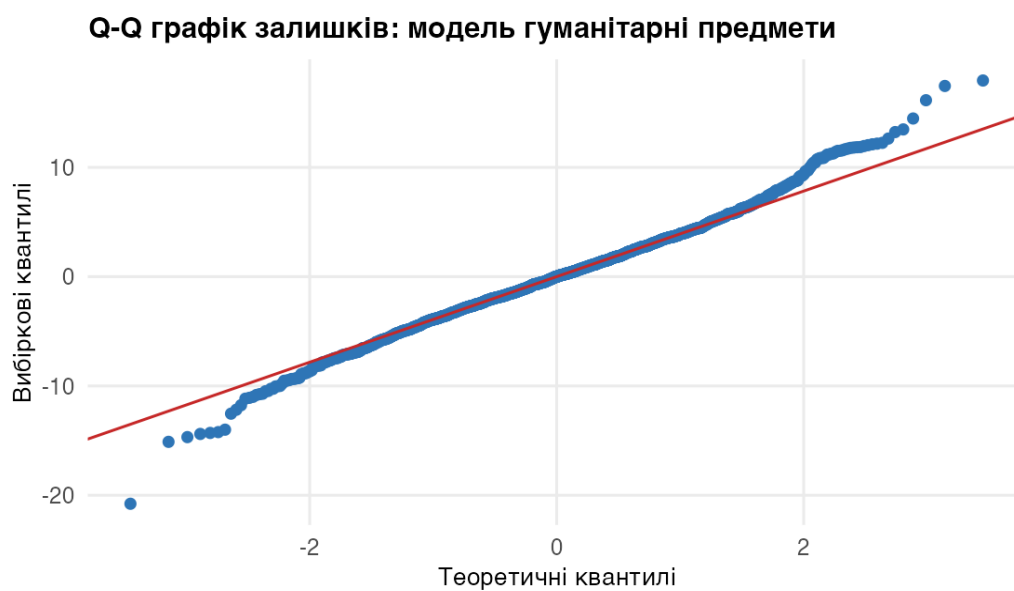


Рис. Д.9.2. Q-Q графік залишків (гуманітарні)

Залишки vs. прогнозовані значення: модель гуманітарні предмет

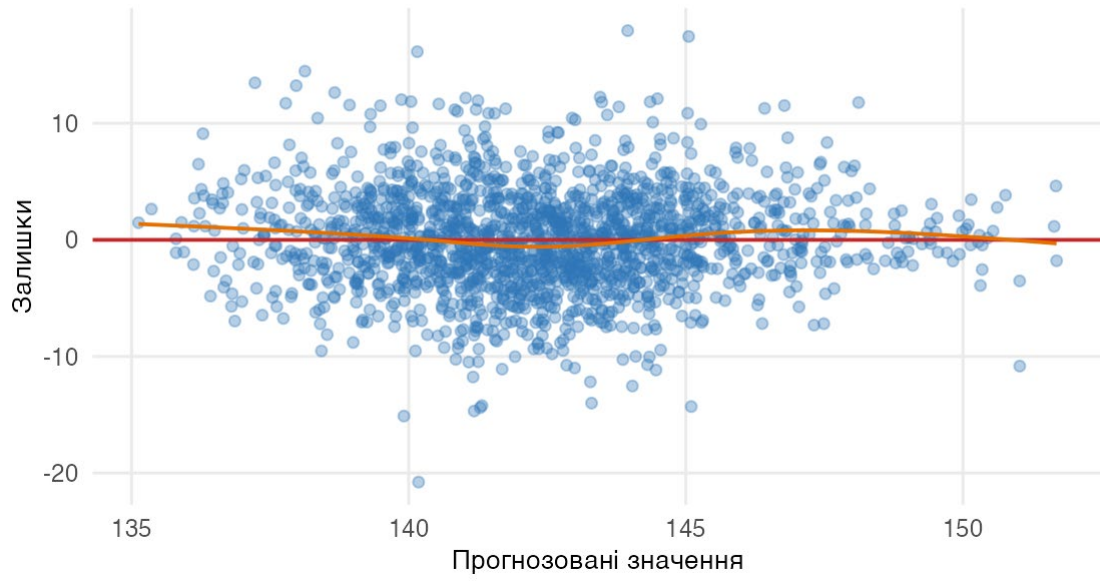


Рис. Д.9.3. Залишки vs. прогнозовані значення (гуманітарні)