

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ОСВІТИ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Метляєва Оксана Петрівна

студентка групи МАМм-1-24-1.4д,

Київського столичного університету імені Бориса Грінченка,

науковий керівник – д. філос. з матем., ст. викл. Локазюк О.В.

Математичне моделювання є одним з найбільш використовуваних способів для дослідження різних явищ і процесів. Його використання вимагає знання теорії та глибокого розуміння систем освіти в цілому і використання математичних понять, вмінь з галузей моделювання і прогнозування для подальшого впровадження. Множинна регресія як модель для показників якості освіти в закладах загальної середньої освіти враховує одночасний вплив кількох факторів на якість освіти, що дозволяє більш точно моделювати реальні освітні процеси; забезпечує належну оцінку достовірності та значущості параметрів моделі за допомогою статистичних тестів; дає змогу прогнозувати результати під впливом зміни кількох факторів освітнього середовища.

Під час дослідження визначено, що основними показниками якості освіти є: результативність навчання: середні бали, успішність учнів (середній бал на ЗНО/НМТ); ВВП на освіту в Україні; задоволеність учнів і батьків (кількість випускників); рівень педагогічної майстерності: кваліфікація вчителів (кількість вчителів); матеріально-технічна база: забезпечення шкіл сучасними ресурсами (цифровізація освіти). Досліджено вплив кожного показника на якість освіти в Україні. Використано дані з сайтів Міністерства освіти і науки України (МОН): Перелік національних освітніх індикаторів ефективності та якості загальної середньої освіти та їх обрахунок [1]; Середні бали ЗНО/НМТ з основних предметів [2] та Індекс цифрової трансформації регіонів України [3].

Об'єкт дослідження: показники якості освіти в закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО).

Предмет дослідження: математичне моделювання і його застосування до показників якості освіти в закладах загальної середньої освіти.

Мета: побудова та дослідження математичної моделі показників якості освіти.

Виконано основні кроки алгоритму побудови моделі множинної регресії, який передбачає виконання таких етапів:

- визначення форми взаємозв'язку факторів і результату (специфікація моделі);
- обчислення оцінок параметрів моделі (параметризація моделі);
- проведення дисперсійно-кореляційного аналізу побудованої моделі (визначення середнього значення відносної похибки апроксимації, розрахунок коефіцієнта еластичності, визначення коефіцієнтів детермінації та вибіркового коефіцієнту кореляції);
- перевірка моделі на статистичну значущість.

Постановку задачі дослідження наведено у такому формулюванні [4]: побудувати та дослідити математичну модель множинної регресії, що

характеризує залежність середнього балу на ЗНО/НМТ від обраних факторів впливу на освітні процеси.

За результативну змінну приймемо середній бал на ЗНО/НМТ, який залежить від впливу наступних факторів: ВВП на освіту, кількість вчителів, кількість випускників, цифровізація освіти. Для побудови матриці кореляції використовуємо дані за останні 10 років. Обґрунтовано за допомогою вектору та матриці кореляції відбір факторів впливу, за результатами якого визначено, що середній бал на ЗНО/НМТ залежить від факторів: ВВП на освіту, кількості вчителів та цифровізації освіти.

Далі побудовано модель множинної регресії залежності результативності навчання від обраних факторів, де аналітичний запис побудованої моделі має вигляд: $Y = 543,19 + 0,0001X_1 + 0,0002X_2 - 5,26X_4$.

За результатом проведеного дослідження моделі множинної регресії встановлено, що вона є адекватною (середнє значення відносної похибки апроксимації близько 1,49%). Нижче наведено перевірку адекватності побудованої моделі (Таблиця 1). Модель перевірено на статистичну значущість.

Таблиця 1

у	x1	x2	x4	уі з дом.	uі	uі ²	uі/yі	y ²
144,5	82778	444000	95,8	143,180241	-1,32	1,74	0,009217466	20880,25
140	88996	438000	96,4	139,712477	-0,29	0,08	0,002057964	19600,00
140,6	133213	440000	97,3	142,012614	1,41	2,00	0,009947104	19768,36
139,7	158620	441000	98,1	141,814533	2,11	4,47	0,014910549	19516,09
138,7	172645	440000	99,3	137,392296	-1,31	1,71	0,009518027	19237,69
138,9	186049	440000	99,6	137,821131	-1,08	1,16	0,007828035	19293,21
139,4	235042	435000	99,8	143,073353	3,67	13,49	0,025674611	19432,36
151,2	290760	402000	99,8	144,594132	-6,61	43,64	0,045685589	22861,44
141,9	302250	390000	99,8	143,833233	1,93	3,74	0,013440793	20135,61
140,8	348400	349000	99,8	142,26599	1,47	2,15	0,010304574	19824,64
141,57	199875,3	421900	98,57	141,57	0,00	7,42	0,014858471	20054,97
				A=	1,49%	Похибка	Модель адекватна	

Висновок. Математичне моделювання показників якості освіти в ЗЗСО дає змогу упорядкувати процес прийняття рішень, дослідити вплив різних чинників на освітній процес і оптимізувати використання ресурсів для досягнення найвищих результатів.

ДЖЕРЕЛА

1. Перелік національних освітніх індикаторів ефективності та якості загальної середньої освіти. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1116729-16#Text>

2. Середні бали ЗНО/НМТ з основних предметів. URL: <https://zno.testportal.com.ua/opendata>

3. Індекс цифрової трансформації регіонів України. URL: <https://thedigital.gov.ua/storage/uploads/files/page/community/reports>

4. Астаф'єва М. М. (2021) Оптимізаційні функції керування в математичному моделюванні еволюційних процесів / Теоретичні та практичні аспекти використання математичних методів та інформаційних технологій в освіті й науці: колективна монографія. Київський університет імені Бориса Грінченка, Київ, С. 194-209.