

Завдяки обіцянкам зниження витрат та підвищення рівня задоволеності клієнтів, AR відіграє ключову роль у формуванні майбутнього цифрової економіки. Оскільки технології продовжують розвиватися, бізнес повинен прийняти стратегії доповненої реальності, включно з новими економічними моделями, як ARaaS, щоб залишатися конкурентоспроможним у все більш імерсивному цифровому світі.

Література:

- 1.Доповнена реальність у роздрібній торгівлі: кейси використання та переваги для бізнесу. Блог Wezom. 2022. URL: <https://wezom.com.ua/ua/blog/dopovnena-realnist-u-rozdribniy-torgivli-keysyi-vikoristannya-ta-perevagi-dlya-biznesu> (дата звернення: 12.11.2025).
- 2.The Intention to Use E-Commerce Using Augmented Reality - The Case of IKEA Place. ResearchGate. 2019. URL: https://www.researchgate.net/publication/338932071_The_Intention_to_Use_E-Commerce_Using_Augmented_Reality_-_The_Case_of_IKEA_Place (дата звернення: 12.11.2025).
- 3.Доповнена реальність у промисловості. Lookinar. б.д. URL: <https://lookinar.com/promyslovist/> (дата звернення: 12.11.2025).
- 4.The AR Revolution: 20 Surprising Augmented Reality Statistics You Need to See in 2024. Ortmor Agency. 2024. URL: <https://www.ortmoragency.com/blog/augmented-reality-statistics> (дата звернення: 12.11.2025).
- 5.Впровадження AR/VR у маркетингову діяльність: можливості, виклики та перспективи. Економічний простір. 2024. № 193.
- 6.Ковальчик, О., Різник, Н. (2022). Основні тренди інформаційних технологій для бізнесу. Тези доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції учених та студентів „Цифрова економіка як фактор інновацій та сталого розвитку суспільства“, 91-93.

УДК 339.13:519.237

Юлія ЛУЦАК, здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
Zoriana ARTYM-DROHOMYRETSKA, канд. екон. наук, доцент
Львівський національний університет імені Івана Франка, Україна

ПАНЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ РИНКУ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО РИТЕЙЛУ УКРАЇНИ

Yuliia LUTSAK, applicant for the 2nd (master's) level of higher education
Zoriana ARTYM-DROHOMYRETSKA, Ph.D in Economics., Assoc. Prof.
Ivan Franko National University of Lviv, Ukraine

PANEL MODELING OF THE DEVELOPMENT OF UKRAINE'S PHARMACEUTICAL RETAIL MARKET

Фармацевтичний ринок України посідає важливе місце в системі національної економіки, оскільки поєднує виконання суспільно значущої соціальної функції із забезпечення населення лікарськими засобами та реалізацію комерційних інтересів, орієнтованих на отримання прибутку. Аналіз його розвитку на загальнодержавному рівні дозволяє сформулювати лише узагальнене уявлення про стан і динаміку ринку, не

враховуючи суттєву внутрішню неоднорідність регіонів країни. Відмінності у демографічній структурі населення, рівні його доходів, забезпеченості медичною інфраструктурою та особливостях споживчої поведінки зумовлюють значні регіональні варіації у формуванні попиту на продукцію «аптечного кошика», що актуалізує необхідність поглибленого дослідження фармацевтичного ринку з урахуванням регіонального виміру.

У межах дослідження здійснено моделювання розвитку ринку фармацевтичного ритейлу України на основі панельних даних, що охоплюють регіональні спостереження за низкою змінних у період з 2006 по 2021 рік. Серед таких змінних:

- *PHARMA_SALES* – результуюча змінна, що характеризує обсяг роздрібного продажу товарів «аптечного кошика», млн. грн;
- *INCOME* – факторна змінна, що характеризує наявний дохід у розрахунку на одну особу, грн;
- *POPULATION* – факторна змінна, що характеризує чисельність населення регіону, осіб;
- *UNEMPLOYMENT_RATE* – факторна змінна, що характеризує рівень безробіття, розрахований за методологією МОП, %;
- *AMBULATORY_VISITS_PER_TH* – факторна змінна, що характеризує обсяг відвідувань амбулаторно-поліклінічних закладів у кількості відвідувань на тисячу населення.

Вибір зазначених показників здійснювався з урахуванням їхньої економічної значущості та аналітичної доцільності для кількісного моделювання розвитку ринку фармацевтичного ритейлу України.

Джерелами статистичних даних є офіційний сайт Державної служби статистики України, зокрема Статистичні збірники «Регіони України» [2], а також періодичне видання Apteka.ua – спеціалізований медичний інтернет-ресурс для фахівців фармацевтичної та медичної галузей, що публікується з 1995 року [1].

Поглиблений аналіз вхідних даних засвідчив наявність суттєвої просторової неоднорідності досліджуваних показників, а оцінювання описової статистики та результати перевірки стаціонарності зумовили необхідність попереднього перетворення окремих змінних. Зокрема, для показників *INCOME* та *PHARMA_SALES* було застосовано дефлювання та логарифмування, що дозволило нейтралізувати вплив інфляційного чинника, зменшити асиметрію розподілів і стабілізувати дисперсію, забезпечивши економетричну коректність подальшого моделювання. Водночас логарифмічне перетворення змінної *POPULATION* не призвело до виконання умови стаціонарності, у зв'язку з чим її було виключено з моделі, що свідчить про домінування довгострокового тренду демографічної динаміки, який не може бути коректно елімінований у межах короткого панельного періоду.

Перевірка кореляційної структури та обчислення VIF підтвердили відсутність мультиколінеарності між обраними регресорами, що засвідчило коректність обраної специфікації моделі.

Порівняльний аналіз альтернативних специфікацій панельних моделей засвідчив перевагу моделі з фіксованими індивідуальними ефектами над моделлю з випадковими ефектами в межах даного дослідження, що підтвердилося результатами тесту Хаусмана, які вказали на наявність статистично значущої кореляції між індивідуальними ефектами та пояснювальними змінними.

Методологічні засади побудови та діагностики панельних моделей, зокрема вибір між моделями з фіксованими та випадковими ефектами, а також застосування робастних стандартних похибок, ґрунтуються на класичних підходах панельної економетрики [3].

Подальше уточнення специфікації засвідчило доцільність урахування часової компоненти, яке суттєво покращує якість побудованої моделі. Це проявляється у зниженні стандартної похибки та суми квадратів залишків, зростанні коефіцієнта детермінації, а також підвищенні значень F-статистики і логарифму правдоподібності. Результати F-тесту при порівнянні однонапрямленої та двонапрямленої моделей з фіксованими ефектами підтвердили необхідність включення часових ефектів у фінальну специфікацію, що вказує на системну роль як регіональних особливостей, так і загальнонаціональних часових шоків у формуванні варіації показників.

Діагностика вищезазначеної специфікації моделі засвідчила необхідність застосування робастних стандартних похибок типу White-cross-section.

Остаточний вивід двонапрямленої моделі з фіксованими ефектами зображено на рисунку 1.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN_INCOME_DEFLATED	1.202052	0.122959	9.776050	0.0000
UNEMPLOYMENT_RATE	-0.017553	0.007234	-2.426418	0.0283
AMBULATORY_VISITS_PER_TH	0.001869	0.000637	2.935299	0.0102
C	-5.184859	1.068136	-4.854118	0.0002
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
Period fixed (dummy variables)				
R-squared	0.970358	Mean dependent var	6.206434	
Adjusted R-squared	0.966871	S.D. dependent var	0.695462	
S.E. of regression	0.126584	Akaike info criterion	-1.194547	
Sum squared resid	5.720410	Schwarz criterion	-0.765465	
Log likelihood	281.9094	Hannan-Quinn criter.	-1.024625	
F-statistic	278.2550	Durbin-Watson stat	0.890955	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Рис.1. Вивід двонапрямленої моделі із включеними фіксованими індивідуальними та часовими ефектами

Двонапрямлена модель з фіксованими ефектами показала, що ключовим детермінантом розвитку ринку фармацевтичного ритейлу України є реальні доходи населення: зростання реальних доходів на 1% зумовлює в середньому підвищення дефльованих фармацевтичних продажів на 1,22%, що вказує на високу чутливість попиту до змін купівельної спроможності. Позитивний вплив показника AMBULATORY_VISITS_PER_TH відображає роль медичних потреб населення у формуванні обсягів споживання лікарських засобів, а від'ємний коефіцієнт при змінній UNEMPLOYMENT_RATE свідчить про скорочення споживання товарів аптечного кошика в умовах погіршення ситуації на ринку праці.

Визначені фіксовані індивідуальні та часові ефекти зображено на рисунках 2 та 3 відповідно. У розрізі панельних такі ефекти не мають каузальної інтерпретації, а лише визначаються виключно як інструмент урахування невимірюваної гетерогенності та систематичних зсувів у просторі й часі.

	REGION	Effect
1	Вінницька	-0.031468
2	Волинська	-0.254200
3	Дніпропетров	0.622391
4	Донецька	1.022814
5	Житомирська	-0.319432
6	Закарпатська	-0.215292
7	Запорізька	0.244886
8	Івано-Франків	-0.096086
9	Київська	0.030675
10	Кіровоградсь	-0.578397
11	Луганська	0.291533
12	Львівська	0.617967
13	м. Київ	0.297747
14	Миколаївська	-0.326905
15	Одеська	0.640675
16	Полтавська	-0.122853
17	Рівненська	-0.348233
18	Сумська	-0.539316
19	Тернопільська	-0.430426
20	Харківська	0.664793
21	Херсонська	-0.119091
22	Хмельницька	-0.205692
23	Черкаська	-0.159223
24	Чернівецька	-0.272748
25	Чернігівська	-0.414120

Рис.2. Фіксовані індивідуальні ефекти

	DATEID	Effect
1	2006-01-01	-0.133624
2	2007-01-01	-0.163400
3	2008-01-01	-0.217342
4	2009-01-01	0.044637
5	2010-01-01	-0.090037
6	2011-01-01	-0.263371
7	2012-01-01	-0.179052
8	2013-01-01	-0.103752
9	2014-01-01	0.200110
10	2015-01-01	0.170607
11	2016-01-01	0.248833
12	2017-01-01	0.126509
13	2018-01-01	0.102870
14	2019-01-01	0.059197
15	2020-01-01	0.096329
16	2021-01-01	0.101488

Рис.3. Часові ефекти

У підсумку результати панельного моделювання підтвердили доцільність використання двонапрямленої моделі з фіксованими ефектами для аналізу розвитку ринку фармацевтичного ритейлу України, оскільки вона забезпечує коректне врахування регіональної та часової неоднорідності та характеризується високою якістю оцінювання. Високі значення коефіцієнта детермінації та статистична значущість F-критерію свідчать про адекватність обраної специфікації і здатність моделі пояснювати понад 97% варіації обсягів фармацевтичних продажів.

Отримані оцінки моделі засвідчили провідну роль реальних доходів населення у формуванні попиту на товари аптечного кошика, а також значущий вплив стану ринку праці та інтенсивності медичних потреб населення. Застосування робастних стандартних похибок підтверджує надійність і стабільність отриманих результатів, що обґрунтовує використання моделі як аналітичної основи для подальших прикладних досліджень і формування регіонально орієнтованої політики у сфері фармацевтичного ритейлу України.

Література

1. Аптека online. *Anmeka online*. URL: <https://www.apteka.ua/>
2. Державна Служба Статистики України. URL: <https://ukrstat.gov.ua/>
3. Arellano, Manuel. *Panel data econometrics*. OUP Oxford, 2003. https://books.google.com.ua/books?hl=uk&lr=&id=OQ1REAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=diagnosing+of+panel+data+model&ots=HBgBUm0Mqa&sig=v_KaW6LVu5K2cb0WkjZaVDNW_oo&redir_esc=y#v=onepage&q=diagnosing%20of%20panel%20data%20model&f=false