

УДК 519.7
JEL C6, D2

МЕТОД СИНТЕТИЧНОГО КОНТРОЛЮ В ОЦІНЮВАННІ ВПЛИВУ МАРКЕТИНГОВОЇ ПОЛІТИКИ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВА

Ірина Паславська, Андрій Синіцький

Львівський національний університет імені Івана Франка,
79008, м. Львів, просп. Свободи, 18,
e-mail: Iryna.Paslavska@lnu.edu.ua; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3955-5751>
e-mail: andrii.synitskyi@lnu.edu.ua

Анотація. Метою статті є обґрунтування методичних підходів до оцінювання впливу маркетингових заходів на економічну ефективність фірми з використанням методу синтетичного контролю. Підприємство розглядає можливості розвитку маркетингової стратегії для збільшення обсягів продажу та покращення фінансових результатів. Дослідження базується на показниках діяльності шести регіональних торговельних підрозділів ТзОВ «ЩЕДРО» (Київська, Луцька, Львівська, Рівненська, Тернопільська та Хмельницька філії). Використовуються програмні засоби середовища R, зокрема пакет Synth, який дає змогу моделювати синтетичний блок керування та оптимізувати вагові коефіцієнти чинників синтетичної групи. Результати показують, що синтетичний об'єкт достатньо схожий з реальним підрозділом. Візуалізація та порівняння траєкторій обсягів продажів реального та синтетичного контролю дозволяють оцінити ефективність стратегії.

Ключові слова: маркетингова стратегія, реклама, причинно-наслідкові зв'язки, метод синтетичного контролю, пакет Synth.

Постановка проблеми. Розробка ефективної маркетингової стратегії підприємства передбачає створення фундаментального плану дій задля досягнення цілей діяльності. Вона орієнтована на встановлення зв'язку між споживачами і продуктом або послугою, а також формування довгострокових відносин з клієнтами. Щоб досягнути високих результатів, необхідно гнучко реагувати на зміну споживчого ринку та вчасно адаптувати свою діяльність до нових умов. Методи аналізу та моделювання дають змогу отримувати важливу інформацію про вплив різноманітних маркетингових заходів на показники ефективності діяльності.

Один із відомих методів дослідження впливів є А/В-тестування (A/B testing, Split testing). Його сутність полягає в порівнянні ефективності двох або більше варіантів (А та В) певного фактора впливу (наприклад, веб-сторінки, оголошення, інтерфейсу користувача тощо), щоб визначити, який з них приводить до кращого результату в контексті певної метрики (наприклад, конверсії, клікабельності, продажів). В процесі

А/В тестування користувачі випадковим чином розподіляються між варіантами, а потім збираються та аналізуються дані для прийняття обґрунтованих рішень щодо подальшого вдосконалення чи оптимізації тестованого елементу. Такі порівняння дозволяють оцінити, які з маркетингових заходів найбільшою мірою вплинули на цільовий показник.

Різновидом А/В-тестування є багатоваріантне тестування. У цьому випадку тестують не два цілісні варіанти, а одразу кілька елементів продукту або складових частин досліджуваного об'єкта в різних поєднаннях, при цьому кожен елемент, що тестується, може бути двох видів: А або В [9].

Одне з основних припущень під час А/В-тестування – це відсутність взаємовпливу досліджуваної та контрольної груп одна на одну. В багатьох випадках це припущення не відповідає дійсності. У бізнесі причинами взаємовпливу є мережевий ефект (network effect) та ефект загальної ринкової рівноваги (general equilibrium effect), яка проявляється у тому, що підвищення попиту на один продукт може призвести до зниження продажів його аналога [2].

Щоб звести взаємовплив груп до мінімуму, експерименти часто проводять у досить великих масштабах. Досліди проводять у межах міста, регіону і навіть цілої країни. Однак у масштабних дослідженнях є низка проблем: їх ціна вища, виникають складнощі в організації та комунікації, тому для невеликого бізнесу, з огляду на ціну та масштаби досліджень, такі методи є недоступними. З огляду на зазначене найчастіше впливу піддається лише кілька досліджуваних об'єктів, але відбувається це протягом більш тривалого періоду часу.

За таких умов дуже дієвим є метод синтетичного контролю (Synthetic Control Method, SCM), ідея якого полягає в часовій варіації даних замість міжсекційної (варіації за часом, а не за об'єктами). SCM є продовженням відомого методу Difference-in-Difference. Його застосування дає змогу використовувати безліч контрольних одиниць, особливістю є наявність ваг, як контрольних об'єктів, так і прогнозних змінних, за допомогою яких синтетичний об'єкт найкраще апроксимує характеристики об'єкту втручання впродовж періоду, до якого це втручання ще не відбулося. Для оцінки впливу тих чи інших дій відбувається порівняння (різниця) реальних даних та даних синтетичного контролю.

SCM є потужним інструментом для аналізу ефективності маркетингової політики на підприємстві. Сутність застосування цього методу у аналізі маркетингової стратегії полягає у створенні аналогічної «синтетичної» контрольної групи, яка залишалася без втручання, для порівняння з результатами тестової групи, що була піддана маркетинговому втручання. Однією з головних переваг цього методу є можливість контролювати вплив інших факторів на результати втручання. Це дає змогу отримати точніші результати оцінки ефективності маркетингових стратегій. Крім того, метод синтетичного контролю дає змогу оцінювати довгострокові ефекти маркетингових втручань, оскільки порівнює результати до і після втручання на протязі тривалого періоду часу. Це робить його важливим інструментом для стратегічного планування і вдосконалення маркетингової політики підприємства.

Метод синтетичного контролю також ефективний в умовах обмежених ресурсів, оскільки він дає змогу отримувати достовірні результати, навіть якщо немає можливості використовувати контрольні групи у звичайному розумінні. Крім того, він дає змогу здійснювати оцінку ефективності маркетингових стратегій у реальних умовах, що підвищує його практичну цінність для підприємств. Також метод синтетичного контролю може бути використаний для аналізу ефектів різних видів маркетингових втручань, від рекламних кампаній до змін в продуктовому асортименті.

Застосування пакету R Synth дає змогу реалізувати методи синтетичного контролю. Переваги та можливості пакету Synth ми проілюстрували на прикладі даних ТзОВ «Щедро» з метою дослідження впливу маркетингових заходів на динаміку обсягів продажу продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Метод синтетичного контролю запропоновано А. Абаді і Дж. Гардезабалом у 2003 році [2] і розвинуто А. Абаді та іншими дослідниками [1]. Згідно з підходом авторів SCM – це статистичний метод, який використовується для оцінки ефектів втручань або політик, порівнюючи результати об'єкта, що піддався втручанню (тестова група), з результатами «синтетичної» контрольної групи, яка була створена для відтворення характеристик тестової групи перед втручанням. Сутність методу полягає в створенні аналогічної контрольної групи за допомогою вагового комбінування з інших аналогічних об'єктів, які залишилися без втручання, що дає змогу врахувати можливі впливи інших факторів на результати втручання.

У праці [1] А. Абаді, А. Даймонд та ДЖ. Хайнмюллер описали особливості застосування методу синтетичного контролю для оцінювання причинно-наслідкових зв'язків та виконання точних методів виведення результатів за допомогою пакета Synth для R. Ця праця цінна тим, що допомагає дослідникам опанувати програмний інструментарій практичної реалізації методу.

У своїй публікації [5] Н. Дудченко та Г. Імбенс пропонують модифікований метод синтетичного контролю і послаблюють припущення про нульовий перетин та про суму ваг, що дорівнює одиниці. Однак, у даній публікації не розглянута проблема перевірки припущення про паралельні тренди.

Натомість Катлін Т. Лі та Венкатеш Шанкар [8] пропонують новий двокроковий метод синтетичного контролю (TSSCM), де на першому кроці перевіряють припущення про паралельні тренди, а на другому застосовують метод синтетичного контролю.

У вітчизняних дослідженнях метод синтетичного контролю представлений значно менше і нам не відомі наукові публікації щодо застосування цього методу для аналізу впливу маркетингових чинників на ефективність діяльності суб'єкта господарювання.

Метою статті є обґрунтування методичних підходів до оцінювання впливу маркетингових заходів на економічну ефективність фірми з використанням методу синтетичного контролю.

Виклад основного матеріалу дослідження. Маркетингова політика відіграє важливу роль у забезпеченні ефективності підприємства і є ключовим елементом його успіху на ринку. Основна мета маркетингової політики – забезпечити відповідність

пропозиції підприємства потребам споживачів та реалізацію продукції або послуг. Щоб досягти цієї мети, підприємство використовує різноманітні інструменти маркетингу. Серед них можуть бути реклама, просування, ціноутворення, дистрибуція, а також комунікації зі споживачами, участь у спонсорських заходах. Важливою складовою маркетингової політики є стратегія бренду, яка визначає спосіб, яким підприємство позиціонує себе на ринку та відрізняється від конкурентів. Приклади успіху компаній доводять, що важливо дотримуватись сегментування, таргетингу та позиціонування [4, 6, 7].

Ефекти маркетингової політики можуть бути різноманітні. По-перше, вона може сприяти збільшенню обсягів продажів та ринкової частки підприємства. Добре спланована маркетингова кампанія може також покращити імідж бренду та залучити нових клієнтів. Крім того, вона може сприяти підвищенню лояльності клієнтів та збільшенню їхнього середнього чеку. Маркетингова політика також впливає на фінансові показники підприємства.

По-перше, ефективна маркетингова стратегія може привести до збільшення обсягів продажів продукції або послуг, що сприятиме збільшенню загального доходу підприємства.

По-друге, за допомогою маркетингової політики підприємство може залучити нових клієнтів та розширити свою аудиторію, що також може призвести до збільшення доходу. Крім того, добре спланована маркетингова кампанія може допомогти знизити витрати на маркетинг та рекламу, оптимізуючи їх ефективність та спрямованість. Це може призвести до підвищення чистого прибутку та покращення фінансової стійкості підприємства.

Нарешті, маркетингова політика може сприяти підвищенню ціноутворення за рахунок позиціонування продукції як більш високоякісної або ексклюзивної, що також може позитивно вплинути на фінансові результати підприємства.

Ефективність маркетингової політики вимірюється такими показниками, як рівень рентабельності і прибутковості підприємства, рівень задоволеності клієнтів та їхнє ставлення до бренду. Крім того, важливим показником є відсоток повторних покупок та рівень відмови від продукції. Ознакою успішної маркетингової політики є збільшення попиту на продукцію підприємства і його конкурентоспроможність на ринку. Таким чином, маркетингова політика має велике значення для успішного функціонування підприємства і його здатності досягати поставлених цілей.

Розглянемо сутність синтетичного методу контролю відповідно до теорій, що викладені у [1,2,5]. Розглянемо i -й об'єкт спостереження, причому $i=1, \dots, J+1$, де $J+1$ – число об'єктів спостереження, серед яких 1 зазнав досліджуваної дії, а інші J – ні і є контрольною групою (їх сукупність називають «пулом донорів» (*donor pool*)), за період часу t , де $t=1, \dots, T$.

Нехай досліджувана дія відбулася в період T_0 , де $1 \leq T_0 < T$, і тоді T_0 – число періодів впливу. Позначимо значення показника в регіоні i в період часу t за відсутності аналізованих впливів через Y_{it}^N , а за її наявності Y_{it}^I . Припустимо, що у період $t=1, \dots, T_0$, $Y_{it}^N = Y_{it}^I$: до настання чинників впливу вони не впливають на значення показників

для об'єкта спостереження. Також припустимо, що аналізований чинник не впливає на об'єкти спостереження з контрольної групи.

Ефект досліджуваного впливу позначимо через $\alpha_{it} = Y_{it}^I - Y_{it}^N$. Оскільки впливи мають місце тільки в $i=I$ і $t > T_0$, то метою синтетичного контролю є визначення $\alpha_{it} = Y_{it}^I - Y_{it}^N$, де Y_{it}^I – показник, що спостерігається в об'єкті спостереження, а Y_{it}^N – неспостережуваний показник, який можна подати як таку факторну модель:

$$Y_{it}^N = \delta_i + \theta_i Z_i + \lambda_i \mu_i + \varepsilon_{it}$$

де δ_i – загальний для всіх об'єктів спостереження, фактор, Z_i – вектор спостережуваних, незалежних від впливів чинників коваріат, θ_i – вектор їхніх оцінених для даної вибірки об'єктів спостереження коефіцієнтів, λ_i – вектор неспостережуваних латентних факторів, μ_i – вектор відповідних факторних навантажень і ε_{it} – випадкові відхилення або шум.

Цю модель можна переписати у вигляді:

$$\sum_{j=2}^{J+1} w_j Y_{jt}^N = \delta_t + \theta_t \sum_{j=2}^{J+1} w_j Z_j + \lambda_t \sum_{j=2}^{J+1} w_j \mu_j + \sum_{j=2}^{J+1} w_j \varepsilon_{jt}$$

де w_j – це j -те значення вектора $W = (w_2, \dots, w_{J+1})$, такого, що для $\forall_j: w_j > 0 \wedge \sum w_j = 1$.

Метод синтетичного контролю полягає у підборі такого набору ваг w_2, \dots, w_p , що при $t \leq T_0$ маємо $\sum w_j Y_{jt} = Y_{1t}$ (тобто вплив ваг зберігає спостережуване значення відгуку незмінним) і $\sum w_j Z_j = Z_1$ (ваги дозволяють точно моделювати коваріати спостережуваного об'єкта через коваріати об'єктів контрольної групи).

У літературі [1,2] показано, що якщо відхилення похибок ε_{it} незначні за даного T_0 (величини періоду впливу), то $Y_{1t}^N - \sum w_j Y_{jt} \rightarrow 0$, тобто різниця між модельованим, неспостережуваним відгуком без впливу, і зваженим, спостережуваним відгуком за наявності впливу, є дуже малою. Відповідно, пропонується така оцінка ефекту впливу заходів (дій) ($\alpha_{it} = Y_{it}^I - Y_{it}^N$):

$$\alpha'_{1t} = Y_{1t} - \sum_{j=2}^{J+1} w_j Y_{jt}$$

З обчислювальної точки зору, розрахунок шуканих ваг пов'язаний із мінімізацією за вектором ваг W норми $\|X_1 - X_0 W\|$, де X_1 – вектор значень коваріатів для досліджуваного об'єкта до моменту $T_0 + 1$, а X матриця значень коваріатів для контрольних об'єктів. Незалежно від вибору дослідником додатно означеної матриці V , оптимізована норма записується так:

$$\|X_1 - X_0 W\|_V = \sqrt{(X_1 - X_0 W)' V (X_1 - X_0 W)}$$

Для того, щоб отримати кінцеве значення V , проводять зовнішню оптимізацію за параметром V з використанням коефіцієнта дисконтування β , що підвищує вагу недавніх спостережень. Цю оптимізацію можна описати так:

$$\sum_{t=1}^T \beta^{T-t} (Y_{1t} - \sum_{j=2}^{J+1} w_j(V) Y_{jt})^2 \rightarrow \min,$$

де \hat{w} – вектор мінімальних ваг, отриманий на попередньому етапі.

Визначення статистичної значущості отриманих оцінок у SCM можна провести різними способами. У [2] проведено оцінювання впливу тероризму на економіку

Країни Басків. Над отриманим результатом провели плацебо-тест (placebo test), що полягав у застосуванні ідентичного алгоритму синтетичного контролю до Каталонії, яка також відома значним сепаратистським рухом, але не мала проблем, пов'язаних із терористичними проявами цього руху. Плацебо-тести є прикладом непараметричних пермутаційних тестів. Моделювання синтетичного відгуку для всіх контрольних груп у вибірці дає змогу в явному вигляді працювати з імовірнісним розподілом і перевірити нульову гіпотезу про відсутність казуальних ефектів у вибірці. При цьому немає необхідності асимптотично наближати розподіл цих ефектів у контрольних групах до того чи іншого розподілу, що робить тести подібного типу пермутаційними.

З метою проведення аналізу впливу маркетингових заходів на ефективність господарської діяльності розглянемо емпіричні дані торгового підрозділу підприємства помісячно. Підприємство прагне розробити таку маркетингову стратегію, яка дозволить наростити обсяги продажів виробленої продукції та найбільшою мірою покращити фінансові результати. У межах нової стратегії розглядають такі маркетингові заходи:

- 1) прогресивні знижки для лояльних до бренду клієнтів;
- 2) проведення рекламних заходів, зокрема розміщення пропозицій у соціальних мережах;
- 3) колаборація з іншими брендами;
- 4) збільшення штату відділу маркетингу;
- 5) впровадження нової CRM системи;
- 6) оновлення методології розрахунку КРІ.

Для потенційної реалізації стратегії на усіх торгових точках мережі передбачено проведення дій на одному з торгових підрозділів та оцінка їх впливу на результати діяльності методом синтетичного контролю.

Розглянемо об'єкти мережі $j = \overline{1,6}$, якими є Київська, Луцька, Львівська, Рівненська, Тернопільська та Хмельницька філії підприємства. Втручання (вплив), тобто впровадження стратегії відбулося у Львівській філії $j = 3$. Дослідження базується на місячних показниках діяльності підрозділів за 2023 рік. Отже $t = \overline{1,12}$. Втручання відбулось у 5 місяці, $T_0 = 5$.

Вхідні дані підприємства для аналізу:

- обсяги продажів (тис. грн.);
- витрати на рекламу (грн.);
- середні ціни на товари (грн.);
- кількість співробітників (осіб);
- загальна сума знижок (грн.).

Для реалізації методу використано програмні засоби середовища R, а саме пакет Synth. Центральною функцією пакета є *synth()*, яка будує синтетичний блок керування шляхом розв'язання оптимізаційної задачі для визначення набору ваг, які присвоюються потенційним блокам керування. Інша важливою функцією є *dataprep()*, яка дає змогу користувачеві легко організувати дані у форматі, необхідному для запуску *synth()*. Інші функції, такі як *synth.tables()*, *path.plot()* та *gaps.plot()*, створюють таблиці та рисунки, які узагальнюють та ілюструють результати [3].

Сформований набір даних представлений у довгому панельному форматі зі змінними. Найменування та номер філії представлені відповідними стовпцями *placeName* та *placeNumber*, які слугують ідентифікаторами та необхідні для успішної програмної реалізації методу. Скорочений варіант вхідних даних представлено у табл. 1.

Таблиця 1

Вхідні дані для моделювання маркетингової стратегії ТзОВ «Щедро»

Номер філії (<i>placeName</i>)	Назва філії (<i>placeNumber</i>)	Період (<i>period</i>)	Обсяг продаж (<i>salesVolume</i>)	Середні ціни на товари (<i>prices</i>)	Витрати на рекламу (<i>advertisingCosts</i>)	Кількість співробітників (<i>nEmployees</i>)	Загальна сума знижок (<i>promos</i>)
1	Київська філія	1	8 121,40	280	27800	27	133,22
1	Київська філія	2	17 833,90	286	3400	28	187,74
1	Київська філія	3	26 591,50	283	20300	28	776,6
1	Київська філія	4	9 850,10	290	12000	28	113,08
1	Київська філія	5	19 095,30	297	5300	28	276,06
1	Київська філія	6	19 827,60	304		27	203,44
...							
6	Хмельницька філія	8	1 601,20	300		23	0
6	Хмельницька філія	9	1 972,40	300	14200	23	20,76
6	Хмельницька філія	10	3 599,00	314	5000	23	134,18
6	Хмельницька філія	11	1 401,20	314		23	99,76
6	Хмельницька філія	12	216,30	314		23	7,34

Примітка: з урахуванням вимог конфіденційності вхідні дані змінено із використанням корегуючого коефіцієнта.

Кожній філії притаманні прогнозні змінні, якими є:

- витрати на рекламу (*advertisingCosts*);
- середні ціни на товари (*prices*);
- кількість співробітників (*nEmployees*);
- загальна сума знижок (*promos*).

Щоб перетворити первинний набір даних у потрібний формат, у пакеті Synth вбудована функція *dataprep()*. Матриці даних мають розмірність: $X_1(4 \times 1)$ – вектор прогнозних змінних, $X_0(4 \times 5)$ – матриця значень цих змінних для кожного з контрольних об’єктів. $Z_1(4 \times 1)$ та $Z_0(4 \times 5)$ матриці, що містять значення вхідної змінної для досліджуваного та контрольних об’єктів в 4 місяці перед втручанням, впродовж яких прагнемо мінімізувати середньоквадратичну помилку прогнозу.

Фрагмент кодової частини для функції *dataprep()* має вигляд:

```

dataprep.out<-
dataprep(
  foo = datasetSC,
  predictors = c("prices", "advertisingCosts", "nEmployees", "promos"),
  predictors.op = "mean",
  dependent = "salesVolume",
  unit.variable = c("placeNumber"),
  time.variable = "period",
  treatment.identifier = 3,
  controls.identifier = c(1, 2, 4, 5, 6),
  time.predictors.prior = c(1:5),
  time.optimize.ssr = c(1:6),
  unit.names.variable = "placeName",
  time.plot = 1:12 )

```

За допомогою команди *synth()* відбувається пошук оптимальних значень ваг W' , що в сумі рівні одиниці та ідентифікують синтетичний контроль. Крім цього за допомогою команди формується також вектор ваг V' . Зручність полягає у тому, що для розрахунку немає потреби використовувати програмні рішення з інших пакетів, наприклад *kernelab*. Фрагмент кодової частини має вигляд:

```

synth.tables <- synth.tab(
  dataprep.res = dataprep.out,
  synth.res = synth.out)
print(synth.tables).

```

В результаті розрахунків нами отримано результати, представлені у табл.2, 3 та 4.

Таблиця 2

Таблиця прогнозних змінних

	Treated	Synthetic	Sample Mean
<i>prices</i>	288.50	287.90	282.950
<i>advertisingCosts</i>	9400.00	7830.88	9470.500
<i>nEmployees</i>	42.000	21.52	22.400
<i>promos</i>	71.135	71.24	123.803

Як бачимо з таблиці, синтетичний об'єкт достатньо схожий з реальним підрозділом підприємства. Для порівняння програма також видала середні значення предикторних змінних. Окрім цього, отримано також значення векторів V' (табл. 3) та W' (табл. 4).

Таблиця 3

Значення ваг предикторних змінних

	V
<i>Prices</i>	0.006
<i>advertisingCosts</i>	0
<i>nEmployees</i>	0.01
<i>promos</i>	0.993

Розрахунок показує, що найбільшу вагу має саме сума знижок, що дійсно є ключовим елементом нової маркетингової стратегії. Натомість, зважаючи на наявні дані відносно низьку вагу мають рівень цін та кількість співробітників компанії.

Таблиця 4

Значення ваг контрольних підрозділів ТзОВ «Щедро»

Філія	W
Київська	0
Луцька	0
Тернопільська	0.358
Хмельницька	0.176
Рівненська	0.466

Відповідно до значень ваг з табл. 4 бачимо, що Тернопільська філія становить 35,8% синтетичної Львівської філії; Хмельницька та Рівненська – 17,6% та 46,6% відповідно.

За допомогою функції *path.plot()* можемо порівняти траєкторії обсягу продажів реальної Львівської філії та синтетичної (рис. 1). Як бачимо, траєкторії є досить схожими до втручання та різко розходяться після втручання. Візуалізація дає змогу оцінити вплив впровадження нової стратегії діяльності підприємства шляхом розрахунку відстані між кривими.

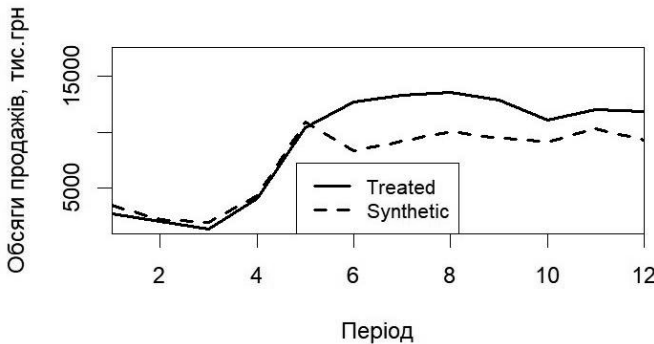


Рис. 1. Траєкторії реальної та синтетичної Львівської філії ТзОВ «Щедро»

Зобразимо різницю між втручальним виходом та виходом синтетичного контролю, використавши функцію *gaps.plot()* (рис. 2).

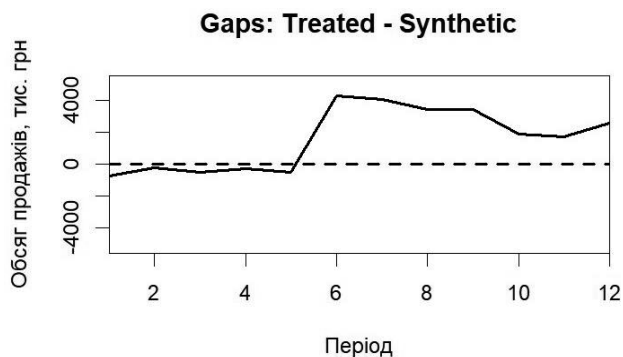


Рис. 2. Обсяг продажів між реальною та синтетичною Львівською філією ТзОВ «Щедро»

На рисунку 2 чітко простежується позитивний вплив змін на досліджуваній об'єкт у порівнянні з тим, який би він був без втручання.

Висновки. Метод синтетичного контролю є інноваційним та ефективним інструментом моделювання причинно-наслідкових зв'язків. Проведені дослідження дозволили зробити важливі висновки щодо ефективності маркетингової політики досліджуваного підприємства: визначити ефективні маркетингові заходи та оцінити, які філії мають найбільший або найменший вплив на відповідний показник порівняно з Львівською філією.

Метод синтетичного контролю має низку переваг для аналізу. SCM дає змогу контролювати вплив інших факторів на об'єкт дослідження, що важливо для отримання точних результатів. Привабливою особливістю синтетичного методу контролю є те, що він захищає від екстраполяції за межі опуклої оболонки даних, оскільки ваги всіх контрольних одиниць можуть бути обрані додатними і в сумі дорівнювати одиниці. Метод гнучкий і може застосовуватися в умовах обмежених ресурсів. Важливо також зазначити, що він дає змогу проводити довгостроковий аналіз і враховувати зміни в часі. SCM ефективний для випробування нових стратегій або методів, коли немає можливості проводити контрольовані експерименти.

Серед недоліків методу можемо виділити такі: 1) залежність від якості даних: точність результатів обмежена якістю доступних даних для створення синтетичної контрольної групи. Проте схожий недолік мають усі методи аналізу та моделювання; 2) міра внутрішньої валідності: існує ризик, що результати можуть бути спотворені внаслідок невідомих чи непередбачених факторів, які не були враховані при створенні синтетичної контрольної групи.

Список використаних джерел

1. Abadie A, Diamond A, Hainmueller J. Synthetic Control Methods for Comparative Case Studies: Estimating the Effect of California's Tobacco Control Program. *Journal of the American Statistical Association*, 2010, Vol. 105(490), 493–505.
2. Abadie A, Gardeazabal J. The Economic Costs of Conflict: A Case Study of the Basque Country. *American Economic Review*, 2003, Vol. 93(1), 112–132.
3. Abadie A., Diamond A., Hainmueller J. Synth: An R Package for Synthetic Control Methods in Comparative Case Studies. *Journal of Statistical Software*, 2011, Vol. 42. URL: <https://www.jstatsoft.org/article/view/v042i13>.
4. Ailawadi K. L., Farris P. W. Managing multi-and omni-channel distribution: metrics and research directions. *Journal of retailing*, 2017, Vol. 93(1): 120–135. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022435916300823>.
5. Doudchenko N, Imbens G. Balancing, regression, difference-in-differences and synthetic control methods: A synthesis. *Working Paper, NBE*, 2017. URL: <https://arxiv.org/pdf/1610.07748>.
6. Jiayi Chen. Analysis of Walmart's Marketing Strategy Based on STP Theory. *Advances in Economics, Management and Political Sciences*, 2023, Vol. 44: 123–127. URL: <https://aempublishing.org/article/0d5746bc151c44ab97a53eed96bd8700>.
7. Jindal R P, Gauri D K, Li W, et al. Omnichannel battle between Amazon and Walmart: Is the focus on delivery the best strategy? *Journal of business research*, 2021, Vol. 122. 270-280. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296320305658?via%3Dihub>.
8. Li K., Shankar V. Estimating the Causal Effect of A Digitally Native Retailer Opening a New Store: A New Two-Step Synthetic Control Method. 2020. URL: <https://ssrn.com/abstract=3628589>.
9. Quina F., Weynsa D., Galsterc M., Costa Silva C. A/B Testing: A Systematic Literature Review. 2023. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4549495.

References

1. Abadie A, Diamond A, Hainmueller J. (2010) Synthetic Control Methods for Comparative Case Studies: Estimating the Effect of California's Tobacco Control Program. *Journal of the American Statistical Association*, 105(490), 493–505.
2. Abadie A, Gardeazabal J. (2003) The Economic Costs of Conflict: A Case Study of the Basque Country. *American Economic Review*, 93(1), 112–132.
3. Abadie A., Diamond A., Hainmueller J. (2011) Synth: An R Package for Synthetic Control Methods in Comparative Case Studies. *Journal of Statistical Software*, 42. Available from: <https://www.jstatsoft.org/article/view/v042i13>.
4. Ailawadi K. L., Farris P. W. (2017) Managing multi-and omni-channel distribution: metrics and research directions. *Journal of retailing*, 93(1): 120–135. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022435916300823>.
5. Doudchenko N, Imbens G (2017) Balancing, regression, difference-in-differences and synthetic control methods: A synthesis. *Working Paper, NBE*. Available from: <https://arxiv.org/pdf/1610.07748>.
6. Jiayi Chen. (2023) Analysis of Walmart's Marketing Strategy Based on STP Theory. *Advances in Economics, Management and Political Sciences* Vol. 44: 123–127. Available from: <https://aempublishing.org/article/0d5746bc151c44ab97a53eed96bd8700>.
7. Jindal R P, Gauri D K, Li W, et al. (2021) Omnichannel battle between Amazon and

- Walmart: Is the focus on delivery the best strategy? *Journal of business research*, 122. 270–280. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296320305658?via%3Dihub>.
8. Li K., Shankar V. (2020) Estimating the Causal Effect of A Digitally Native Retailer Opening a New Store: A New Two-Step Synthetic Control Method. Available from: <https://ssrn.com/abstract=3628589>.
 9. Quina F., Weynsa D., Galsterc M., Costa Silva C. (2023) A/B Testing: A Systematic Literature Review. Available from: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4549495.

SYNTHETIC CONTROL METHOD IN ASSESSING THE IMPACT OF MARKETING POLICY ON THE ENTERPRISE EFFICIENCY

Iryna Paslavska, Andrii Synitskyi

*Ivan Franko National University of Lviv,
18 Svobody Ave., Lviv, 79008,*

*e-mail: Iryna.Paslavska@lnu.edu.ua; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3955-5751>
e-mail: andrii.synitskyi@lnu.edu.ua*

Abstract. The article aims to substantiate methodological approaches for evaluating the influence of marketing activities on a firm's economic efficiency by applying the synthetic control method. The enterprise is considering possibly developing a marketing strategy to increase sales and improve financial results. The study is based on the monthly performance indicators of six regional sales divisions of "SHCHEDRO" LLC (Kyiv, Lutsk, Lviv, Rivne, Ternopil and Khmelnytsky branches). The software tools of the R environment are used, in particular, the Synth package, which allows modeling the synthetic control unit and optimizing the weighting coefficients of the factors of the synthetic group. The results show that the synthetic object is similar to the real unit. Visualization and comparison of the sales trajectories of the real and synthetic control allow us to assess the strategy's effectiveness.

Key words: marketing strategy, advertising, causal analysis, synthetic control method, Synth package.

Стаття надійшла до редакції 18.03.2024

Прийнята до друку 25.04.2024