



Секція 2.

АНАЛІЗ, ОЦІНКА І МОДЕЛЮВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ЯВИЩ ТА ПРОЦЕСІВ В УКРАЇНІ ТА КРАЇНАХ ЄС

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЗАДАЧІ КОМІВОЯЖЕРА ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ МАРШРУТІВ DIGITAL-ПРОСУВАННЯ ПРОДУКЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА

Вовк Сергій

*здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності 073 Менеджмент,
Херсонський державний аграрно-економічний університет,
м. Херсон-м.Кропивницький*

Димова Ганна Олегівна

*канд.техн.наук, доцент кафедри менеджменту, маркетингу
та інформаційних технологій,
Херсонський державний аграрно-економічний університет,
м. Херсон-м.Кропивницький*

В умовах високої конкуренції на ринку промислової хімії та супутніх товарів, де оперує ТОВ «ХІМРЕЗЕРВ-Україна», ефективність digital-просування стає критичним фактором успіху. Традиційні маркетингові воронки та лінійні моделі атрибуції (Last-Click, First-Click) не здатні адекватно описати та оптимізувати складний, нелінійний шлях сучасного B2B-клієнта. Клієнти взаємодіють з брендом через безліч точок контакту (вебсайт, контекстна реклама, email-розсилки, соціальні мережі, маркетплейси) у довільному порядку [1].

Це створює управлінську проблему розподілення бюджету та зусиль між каналами, щоб не просто залучити трафік, а провести потенційного клієнта найбільш ефективною послідовністю (маршрутом) точок контакту до цільової дії (конверсії).

Актуальність дослідження полягає у необхідності переходу від оптимізації окремих каналів до оптимізації всього маршруту просування як єдиного об'єкта управління. Висуваємо гіпотезу, що шлях клієнта у digital-середовищі можна представити як оптимізаційну задачу, аналогічну задачі комівояжера [2].

Традиційний підхід до задачі комівояжера (TSP) полягає у пошуку найкоротшого замкненого маршруту, який проходить через усі задані «міста» рівно



один раз [2]. На перший погляд, пряма аналогія з digital-маркетингом не є очевидною, однак, якщо провести методологічну адаптацію:

– «міста» – це ключові digital-канали або точки контакту (наприклад, Google Ads, SEO-трафік на сторінку продукту, LinkedIn-профіль компанії, email-розсилка, онлайн-каталог);

– «комівояжер» – це узагальнений сегмент цільової аудиторії (наприклад, потенційні дистриб'ютори або великі промислові замовники для ТОВ «ХІМРЕЗЕРВ-Україна»);

– «маршрут» – це послідовність взаємодій клієнта з цими каналами;

– «відстань» або «вартість» шляху – це не кілометри, а ключовий показник ефективності, який прагнемо мінімізувати.

Головна проблема, яку вирішує такий підхід, – це визначення оптимальної послідовності взаємодій [3, 4]. Наприклад, чи є «маршрут» (Google Ads→Сайт→Email) «дешевшим» (ефективнішим) за (LinkedIn→Email→Сайт).

Доцільність використання апарату TSP для оптимізації digital-просування, особливо для B2B-підприємства як ТОВ «ХІМРЕЗЕРВ-Україна», ґрунтується на кількох ключових перевагах цієї моделі:

1. Врахування складності B2B-циклу. Продукція ТОВ «ХІМРЕЗЕРВ-Україна» (наприклад, промислові розчинники, автохімія) не є товаром імпульсивного попиту. Цикл продажу довгий, вимагає вивчення технічної документації, порівняння та отримання довіри. Клієнт змушений «відвідати» кілька «міст» (наприклад, сторінку сертифікатів, технічний опис продукту, кейси впровадження) перед ухваленням рішення. Модель TSP дозволяє закласти ці обов'язкові точки контакту у маршрут.

2. Переосмислення «вартості» маршруту – це ключовий елемент адаптації. «Вартість» переходу між двома каналами (наприклад, з Facebook на сайт) може бути виражена через:

– коефіцієнт відтоку (Drop-off Rate) – який відсоток користувачів, що прийшли з каналу А, не перейшли до каналу Б – мінімізація «вартості» тут означає мінімізацію сукупного відтоку на всьому маршруті;

– вартість переходу (Cost per Transition) – сукупна вартість (CPA, CPL) для переведення клієнта з етапу А на етап Б;

– час до конверсії – скільки часу (днів, годин) займає перехід між точками, TSP дозволяє знайти «найшвидший» маршрут.

Наприклад, можемо побудувати матрицю вартостей (табл. 1), де C_{ij} – це вартість переходу з каналу i до каналу j .

Таблиця 1 – Приклад матриці вартостей (у.о. – % відтоку)

з \ на	Google Ads	SEO (Сайт)	Email	LinkedIn
Google Ads	<i>inf</i>	25%	80%	60%
SEO (Сайт)	70%	<i>inf</i>	15%	50%
Email	65%	10%	<i>inf</i>	40%
LinkedIn	55%	30%	20%	<i>inf</i>



Модель TSP (або її варіації, як-от Asymmetric TSP, оскільки вартість $A \rightarrow B \neq B \rightarrow A$) знайде таку послідовність $i \rightarrow j \rightarrow k \rightarrow l$, сумарна вартість якої (наприклад, $C_{ij} + C_{jk} + C_{kl}$) буде мінімальною [3, 5].

3. Перехід від атрибуції до оптимізації послідовності. Сучасні моделі атрибуції (навіть Data-Driven) відповідають на питання: «Який внесок зробив кожен канал у конверсію?».

Модель TSP відповідає на інше, стратегічне питання: «В якій послідовності маємо показувати рекламу (керувати увагою клієнта), щоб отримати цю конверсію з найменшими втратами?».

Це дозволяє відділу маркетингу ТОВ «ХІМРЕЗЕРВ-Україна» не просто розподіляти бюджет, а активно проєктувати шляхи клієнта. Якщо модель показує, що маршрут (SEO \rightarrow Email-розсилка з кейсами \rightarrow Контекстна реклама на «теплу» аудиторію) є найдешевшим, бюджет має бути перерозподілено на посилення саме цих зв'язок.

Для практичної реалізації моделі на базі ТОВ "ХІМРЕЗЕРВ-УКРАЇНА" пропонується наступний алгоритм:

Крок 1. Ідентифікація «міст» – визначення ключових точок контакту, що приносять конверсії. На основі аналітики (Google Analytics) для ТОВ «ХІМРЕЗЕРВ-Україна» це можуть бути:

- V_1 – органічний пошук (SEO) за комерційними запитами (наприклад, «купити сольвент оптом»);
- V_2 – контекстна реклама (PPC) за тими ж запитами;
- V_3 – сторінки конкретних продуктів на сайті;
- V_4 – Email-розсилка (для існуючої бази лідів);
- V_5 – профіль компанії на B2B-порталах (Prom.ua, Allbiz);
- V_6 – кінцева точка – сторінка «Контакти» або «Залишити заявку».

Крок 2. Побудова матриці «вартості» – збір статистики по когортах. Наприклад, скільки користувачів, що прийшли з V_1 (SEO), протягом 30 днів відвідали V_4 (Email)? Який % з них «відвалився»? Ця вартість (C_{14}) заноситься в матрицю.

Крок 3. Вибір методу розв'язання. Оскільки кількість «міст» (каналів) у digital-маркетингу зазвичай невелика (5-10), для розв'язання задачі можна використовувати не лише евристичні алгоритми (такі, як метод найближчого сусіда), але й методи точного повного перебору або динамічного програмування (алгоритм Гельда-Карпа), що гарантує знаходження глобального оптимуму.

Крок 4. Інтерпретація «маршруту» - отриманий оптимальний маршрут (наприклад, $V_2 \rightarrow V_3 \rightarrow V_4 \rightarrow V_6$) інтерпретується як найбільш ефективна маркетингова стратегія – залучати клієнтів через PPC на сторінки продуктів, а потім «дотискати» їх таргетованою email-розсилкою для отримання заявки.

Використання методології задачі комівояжера (TSP) для управління маршрутами digital-просування є абсолютно доцільним та науково-обґрунтованим підходом. На відміну від класичних моделей, він дозволяє:

- 1) формалізувати нелінійний та складний шлях B2B-клієнта (на прикладі ТОВ «ХІМРЕЗЕРВ-Україна») у вигляді чіткої оптимізаційної задачі;
- 2) змістити фокус управління з ефективності окремих каналів на ефективність послідовності (маршруту) взаємодій;



3) визначити «вартість» не лише в грошах, але й у показниках відтоку аудиторії або часу, що є критичним для довгострокових B2B-циклів.

Застосування даної моделі дає змогу керівництву підприємства приймати обґрунтовані рішення щодо бюджетування digital-кампаній, базуючись не на інтуїції, а на математично розрахованому оптимальному шляху просування продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Котлер, Ф., Картаджайя, Х., Сетьяван, А. Маркетинг 4.0. Від традиційного до цифрового. К.: Вид. група КМ-БУКС, 2018. 208 с.
2. Бондаренко В.О., Лук'янець Ю.І. Оптимізація маркетингових комунікацій на основі моделей багатоканальної атрибуції // *Маркетинг і цифрові технології*. 2019. № 3(1). С. 15-27.
3. Аоппе, Р. Г. Дослідження операцій в економіці: підручник. К.: Центр учбової літератури, 2013. 488 с.
4. Garey, M. R., & Johnson, D. S. (1979). *Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness*. W.H. Freeman.
5. Sinha, R., & Bagchi, C. (2017). Optimizing digital marketing strategies using customer journey mapping and attribution modeling. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, 7(4), 102-108.

МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ТРУДОВОЇ МІГРАЦІЇ НА ЛЮДСЬКИЙ КАПІТАЛ УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ ЄВРОПЕЙСЬКОГО РИНКУ ПРАЦІ

Гончаренко Роман

*студент II курсу спеціальності 051 Економіка,
Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка,
м. Кропивницький*

Довгенко Яна Олексіївна

*кандидат економ. наук, доцент кафедри менеджменту та підприємництва,
Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка,
м. Кропивницький*

Повномасштабна війна спричинила найбільшу хвилю вимушеної трудової міграції з України після Другої світової війни. За різними оцінками, за межами країни перебуває від 6 до 8 мільйонів громадян, значна частина яких інтегрувалася у ринки праці країн Європейського Союзу [1]. Це явище створює подвійний соціально-економічний виклик: для країн ЄС це компенсація демографічного спаду та дефіциту кадрів, а для України – критична втрата людського капіталу, що ставить під загрозу процес післявоєнної відбудови та довгострокового економічного зростання [2].

Актуальність дослідження полягає у необхідності аналізу, оцінки та моделювання довгострокових економічних наслідків цієї міграції, зокрема її впливу на структуру та якість людського капіталу України, а також розробки стратегічних заходів для стимулювання повернення трудових ресурсів в умовах жорсткої конкуренції з європейськими ринками праці.