МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СПІЛКУВАННЯ З МЕТОЮ РЕКЛАМИ ВИРІШЕННЯ СПОРІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ПОЛІГРАФА[1]

Хлонь О. М.

DOI: 10.53672/ej.3.2025.03[1] Check for updates

Анотація. Попит на послуги поліграфа в юридичній, корпоративній і приватній сферах зростає, однак їх просування ускладнюють стереотипи щодо «детектора брехні» та потреба пояснювати технічні аспекти зрозумілою мовою. Хлонь О. М. ставить за мету проаналізувати математичні методи оцінювання ефективності рекламного спілкування в кампаніях, що просувають поліграф як інструмент вирішення спорів, і сформулювати рекомендації щодо їх результативності. Теоретичну основу становлять теорія інформації К. Шеннона і У. Уівера, праці Ф. Котлера та К. Келлер з маркетингового менеджменту, огляд застосування машинного навчання в рекламі В. Труонга і В. Хоанга, дослідження А. Врія про виявлення неправди та посібник Г. Георгієва зі статистичних методів A/B-тестування. Автор зіставляє онлайн- і офлайн-канали. Соціальні мережі (LinkedIn, Facebook, Instagram) і таргетована реклама дають широке охоплення, персоналізацію та точну аналітику (CTR, CR, витрати), але потерпають від інформаційного шуму й недовіри. Друковані видання, телебачення, радіо, семінари і конференції сприймаються як авторитетніші, забезпечують прямий контакт і локальне охоплення, проте дорожчі й гірше піддаються кількісному аналізу. Канали порівняно за пропускною здатністю в термінах теорії інформації, а кодування повідомлення розглянуто як усунення надлишковості: прості слова («поліграф» замість «детектор брехні»), структурований текст, діаграми та відео, повторення ключової ідеї. Для оцінювання результатів запропоновано A/B-тестування альтернативних слоганів, метрики CTR, CR і ROI, регресійний (зокрема логістичний) та кореляційний аналіз, теорію корисності для зважування критеріїв точності, конфіденційності й вартості, кластеризацію аудиторії, дерева рішень і нейронні мережі. На думку автора, інтеграція цих моделей у стратегічне планування кампаній, поєднання онлайн-охоплення з офлайн-довірою і сегментоване звернення (точність для юридичних фірм, конфіденційність для приватних клієнтів) підвищують результативність реклами. Стаття має теоретико-прикладний характер і не спирається на власні емпіричні дані; її положення можуть використати поліграфологи, судові експерти та організації, що надають послуги психофізіологічних досліджень.

Ключові слова: реклама, поліграф, ефективність комунікації, математичні методи, статистичний аналіз, теорія інформації, A/B-тестування, ROI, сегментація аудиторії, машинне навчання, теорія корисності.

Mathematical Methods for Assessing the Effectiveness of Advertising Communication in Promoting Polygraph-Based Dispute Resolution

Khlon O. M.

Abstract. Demand for polygraph services in legal, corporate and private settings is growing, yet their promotion is hampered by ‘lie detector’ stereotypes and by the difficulty of explaining technical procedures in plain language. Khlon O. M. examines which mathematical methods can measure how effectively advertising communication promotes the polygraph as a dispute-resolution tool and how campaigns can be improved on that basis. The paper draws on Shannon and Weaver’s information

theory, Kotler and Keller's marketing management, a review of machine learning in computational advertising, Vrij's work on detecting deceit and Georgiev's guide to online A/B testing. Online channels (LinkedIn, Facebook, Instagram, targeted ads) offer broad reach, personalisation and detailed analytics such as click-through and conversion rates, but suffer from information noise and distrust. Offline channels (print, television, radio, seminars) are perceived as more authoritative and allow direct contact, though they are costlier and harder to quantify. Channel capacity and message coding are discussed in information-theory terms: simpler wording ('polygraph' rather than 'lie detector'), structured text, diagrams and repetition of the core idea reduce redundancy. For evaluation, the author proposes A/B testing of slogans, CTR, CR and ROI metrics, regression and correlation analysis, utility theory to weigh accuracy, confidentiality and cost, and clustering, decision trees and neural networks for audience segmentation. Combining online reach with offline trust and building these models into campaign planning is argued to raise effectiveness. The paper is conceptual and reports no empirical data, but it gives practical guidance to polygraph examiners and providers of psychophysiological examinations.

Keywords: advertising, polygraph, communication effectiveness, mathematical methods, statistical analysis, information theory, A/B testing, return on investment, audience segmentation, machine learning, utility theory.

Вперше оприлюднено: *сайт журналу «Судово-психологічна експертиза», 11.06.2025; у номері — 30.06.2025; DOI:* ***10.53672/ej.3.2025.03***[1].

Повний текст

Текст статті.

Вступ. У сучасному світі реклама є ключовим інструментом впливу на аудиторію, зокрема в нішевих сферах, таких як вирішення спорів за допомогою поліграфа. Поліграф, відомий як "детектор брехні", використовується для виявлення правдивості інформації, що робить його цінним інструментом у юридичних, корпоративних і приватних розслідуваннях. Однак ефективність рекламних кампаній, які просувають послуги поліграфа, залежить від якості спілкування з цільовою аудиторією. Для оцінки цієї ефективності застосовуються математичні методи, які дозволяють кількісно оцінити вплив повідомлень, оптимізувати стратегії та підвищити довіру до послуги.

Ефективне спілкування в рекламі передбачає чітке донесення інформації, емоційний вплив і переконання аудиторії. У контексті поліграфа це завдання ускладнюється через стереотипи, пов'язані з "детектором брехні", та необхідність пояснення складних технічних аспектів простою мовою. Математичні методи, такі як статистичний аналіз, теорія інформації та моделі прийняття рішень, допомагають оцінити, наскільки успішно рекламне повідомлення досягає своєї мети. Дослідження визначає, як ці методи застосовуються для аналізу ефективності реклами поліграфа та як вони сприяють підвищенню довіри до цього інструменту.

Актуальність дослідження. Актуальність дослідження зумовлена зростанням попиту на послуги поліграфа в юридичній, корпоративній і приватній сферах, а також необхідністю створення ефективних рекламних стратегій у конкурентному середовищі. Математичні методи дозволяють кількісно оцінити вплив реклами, що є важливим для компаній, які прагнуть оптимізувати витрати та підвищити довіру клієнтів. Крім того,

аналіз онлайн- та офлайн-спілкування враховує сучасні тенденції цифровізації та традиційні методи просування.

Аналіз літератури. Проблематика опрацювання теми всебічного огляду математичних методів визначення ефективності спілкування з метою реклами вирішення спорів за допомогою поліграфа потребує ретельного аналізу літератури щодо даного дослідження. В результаті детального опрацювання основних джерел за цією темою нами, було визначено, що значні розробки у цій сфері зробили Клод Е. Шеннон і Уоррен Уівер (1949), які в своєму дослідженні «The Mathematical Theory of Communication» виділили основи теорії інформації, зокрема концепцію ентропії, яка використовується для оцінки ефективності рекламних повідомлень; Котлер, П., Келлер, К. Л., (2016), які в своїй праці «Marketing Management» розглядаються принципи маркетингової комунікації, включаючи методи оцінки ефективності реклами Труонг, Вінь і Хоанг, Вінь (2020), які в своїй роботі «Machine Learning in Advertising: A Review» аналізують застосування алгоритмів машинного навчання в рекламних кампаніях, зокрема для сегментації аудиторії; Врій, А. (2008), у книзі «Detecting Lies and Deceit: Pitfalls and Opportunities» вивчають психологічні і технічні аспекти використання поліграфа; Георгієв Г.З. (2019), який в своєму науковому дослідженні «Statistical Methods in Online A/B Testing Statistical Methods in Online A/B Testing: Statistics for Data-driven Business Decisions and Risk Management in E-commerce» описує статистичні методи для оцінки ефективності рекламних кампаній.

Метою дослідження є аналіз математичних методів оцінки ефективності спілкування в рекламних кампаніях, спрямованих на просування послуг поліграфа для вирішення спорів, а також розробка рекомендацій для підвищення їхньої результативності.

Завданням дослідження стали наступні: визначити ключові математичні методи для аналізу ефективності рекламного спілкування; оцінити психологічні та технічні аспекти використання поліграфа в рекламі; проаналізувати особливості онлайн- та офлайн-спілкування в контексті реклами поліграфа; розробити рекомендації для оптимізації рекламних кампаній на основі математичних моделей.

Результати дослідження. Спілкування з метою реклами поділяється на два основні типи: онлайн-спілкування (в інтернеті) та офлайн-спілкування (поза цифровим середовищем). Обидва типи мають свої особливості, переваги та виклики, особливо в контексті реклами поліграфа. Онлайн-спілкування охоплює рекламу в соціальних мережах, пошукових системах, на вебсайтах тощо. У контексті проведення рекламної кампанії щодо популяризації послуг застосування поліграфа воно має ряд особливостей. Соціальні мережі, такі як LinkedIn, Facebook або Instagram, дозволяють охопити різноманітну аудиторію – від юридичних фірм до приватних клієнтів, що дозволяє досягти широкого охоплення аудиторії. Алгоритми таргетованої реклами дозволяють адаптувати повідомлення до конкретних сегментів аудиторії формуючи передумови для персоналізації. Наприклад, для HR-відділів можна акцентувати на перевірці кандидатів, а для приватних клієнтів – на вирішенні сімейних спорів. Онлайн-реклама дозволяє використовувати відео, інтерактивні банери або чат-боти для пояснення роботи поліграфа, що забезпечує інтерактивність повідомлень.

Платформи, такі як Google Analytics або Facebook Ads Manager, надають детальні дані про ефективність кампаній (CTR, CR, витрати), що дозволяє використовувати надій-

ну аналітику. На цьому етапі реклама на LinkedIn наприклад із повідомленням "Забезпечте прозорість у вашій компанії з поліграфом" може бути спрямована на HR-менеджерів, тоді як Instagram-кампанія з відео, що пояснює роботу поліграфа, в першу чергу привабить приватних клієнтів.

Виклики онлайн-спілкування включають інформаційний шум (в цьому випадку аудиторія може бути перевантажена рекламою) та недовіру до цифрових каналів. Для подолання таких проблем важливо створювати якісний контент, який підкреслює надійність і наукову обґрунтованість поліграфа. В свою чергу офлайн-спілкування включає такі види реклами, як рекламу в друкованих виданнях, на телебаченні, радіо, а також прямі заходи, такі як семінари чи конференції. У контексті рекламування послуг поліграфа офлайн-спілкування має ряд особливостей. Офлайн-канали, такі як друковані журнали або телебачення, сприймаються як більш авторитетні, що важливо для реклами поліграфа, де довіра є ключовим фактором.

Реклама в місцевих газетах або на радіо ефективна для просування послуг у конкретному регіоні, що забезпечує локальне охоплення.

Семінари або презентації дозволяють експертам пояснити роботу поліграфа, відповісти на запитання та розвіяти стереотипи, що обумовлює пряму взаємодію з потенційними клієнтами. Так наприклад: стаття в юридичному журналі з описом кейсів, де поліграф допоміг вирішити спір, може привернути увагу адвокатських фірм. Семінар для HR-менеджерів із демонстрацією роботи поліграфа підвищить довіру до послуги. В той же час можуть бути не лише переваги але і обмеження щодо офф-лайн спілкування. Так на відміну від онлайн-каналів, офлайн-реклама складніше піддається кількісному аналізу. Для оцінки ефективності використовуються опитування або підрахунок звернень після кампанії, що провокує обмежену аналітику в порівнянні із он-лайн спілкуванням. Виклики офлайн-спілкування включають високі витрати (наприклад, на телевізійну рекламу) та обмежене охоплення порівняно з онлайн-каналами. Однак офлайн-методи ефективні для створення іміджу надійності та залучення аудиторії, яка рідко користується інтернетом.

Онлайн- та офлайн-спілкування доповнюють одне одного. Наприклад, онлайн-кампанія може залучити клієнтів до офлайн-заходу, такого як семінар. Математичні методи, такі як аналіз ROI, дозволяють оцінити, який канал є більш ефективним для конкретної аудиторії. У рекламі поліграфа важливо поєднувати обидва підходи: онлайн-канали для широкого охоплення та персоналізації, офлайн – для побудови довіри та прямого контакту. Важливою на етапі підвищення ефективності спілкування з метою реклами вирішення спорів за допомогою поліграфа є проблематика інтеграції математичних методів і поліграфа. Зокрема, слід відмітити, що математичні методи відіграють ключову роль у підвищенні ефективності реклами поліграфа. Аналіз даних із соціальних мереж наприклад, дозволяє визначити, які повідомлення викликають найбільший інтерес. Алгоритми машинного навчання можуть прогнозувати, які сегменти аудиторії найімовірніше замовлять послугу.

Теорія інформації допомагає оптимізувати зміст повідомлень. Наприклад фраза "Поліграф – це науково обґрунтований метод" є більш зрозумілою, ніж "Поліграф використовує поліфазний аналіз фізіологічних реакцій".

Статистичні методи, такі як кореляційний аналіз, дозволяють виявити зв'язок між типом повідомлення та рівнем довіри аудиторії. Моделі прийняття рішень, такі як теорія корисності, допомагають оцінити, як аудиторія сприймає цінність послуги. Зокрема клієнти можуть оцінювати поліграф за такими критеріями, як точність, конфіденційність і вартість. Математичне моделювання дозволяє визначити, які з цих факторів є найважливішими, і адаптувати рекламу відповідно. Опис математичних методів аналізу ефективності спілкування дозволяє всебічно охопити проблематику підвищення ефективності спілкування. Математичні методи оцінки ефективності спілкування базуються на кількісному аналізі даних, отриманих із рекламних кампаній, основні підходи яких включають статистичний аналіз, моделі теорії інформації та методи машинного навчання.

Важливим на етапі розуміння механізмів забезпечення ефективності ефективності комунікації в режимі он-лайн спілкування визначення технічних характеристик та параметрів серед яких важливе місце займає особливості пропускної здатності каналів передачі інформації в інтернеті.

У рекламі поліграфа різні канали мають різну пропускну здатність. Так, наприклад:

- Соціальні мережі (Facebook, LinkedIn) мають високу пропускну здатність завдяки можливості використовувати текст, відео та інтерактивні елементи, але шум (інформаційне перевантаження) може знижувати ефективність.

- Телебачення має середню пропускну здатність, оскільки дозволяє передавати емоційні образи, але обмежене за часом і вартістю.

- Друковані видання мають нижчу пропускну здатність через статичність контенту, але вони ефективні для аудиторії, яка довіряє традиційним медіа.

У рекламі поліграфа важливим є етап структурування повідомлення для зменшення надлишковості та підвищення зрозумілості це може включати. Такий етап може називатися в теорії інформації кодуванням та передбачає: використання простих слів, зокрема замість "детектор брехні" – "поліграф", щоб уникнути негативних асоціацій; **структурування тексту**, зокрема використання заголовків, списків і коротких речень для полегшення сприйняття; візуальні елементи, зокрема діаграми або відео, що пояснюють роботу поліграфа, зменшують надлишковість порівняно з довгими текстами; повторення ключових ідей, наприклад, кілька разів підкреслити "швидке вирішення спорів" для закріплення повідомлення.

Ефективне кодування зменшує кількість бітів, необхідних для передачі повідомлення, що підвищує ймовірність правильного сприйняття. Наприклад, замість 100 слів для пояснення роботи поліграфа можна використати 20 слів і діаграму, зберігши той самий обсяг інформації.

Теорія інформації дозволяє створювати чіткі, переконливі повідомлення та оптимізувати вибір каналу, що особливо важливо для реклами поліграфа, де довіра є ключовим фактором. Однак вона має обмеження: наприклад вимагає даних про сприйняття аудиторії, які не завжди легко отримати. Крім того, теорія інформації не враховує емоційні чи культурні аспекти, які також впливають на ефективність реклами.

На цьому етапі статистичний аналіз дозволяє точно оцінювати результативність статистичних повідомлень на великій вибрці.

Статистичні методи є основою для оцінки ефективності рекламних повідомлень. Так наприклад, A/B-тестування дозволяє порівняти два варіанти рекламного контенту, щоб визначити, який із них викликає більший відгук аудиторії. У контексті реклами поліграфа можна тестувати різні повідомлення, наприклад: "Поліграф – ваш шлях до правди" проти "Вирішуйте спори швидко з поліграфом". Основними метриками тут будуть обрахування наступних показників: CTR (Click-Through Rate) – частота кліків на рекламу; CR (Conversion Rate) – відсоток користувачів, які замовили послугу після перегляду реклами; ROI (Return on Investment) – співвідношення прибутку до витрат на рекламу.

Для аналізу цих метрик застосовуються методи регресійного аналізу, які дозволяють визначити, які фактори (наприклад, текст, зображення чи канал комунікації), що найбільше впливають на результат, зокрема логістична регресія може передбачити ймовірність замовлення послуги залежно від типу повідомлення.

На цьому етапі сучасні сервіси обрахунку данних та електронного обчислення дозволяють аналізувати великі обсяги даних про поведінку аудиторії. Алгоритми кластеризації зокрема можуть сегментувати аудиторію на групи залежно від їхніх інтересів (юридичні компанії, приватні клієнти, HR-відділи). Дерева рішень або нейронні мережі можуть прогнозувати, які рекламні повідомлення будуть найефективнішими для кожної групи. У рекламі поліграфа це дозволяє створювати персоналізовані кампанії, наприклад, для юридичних фірм акцентувати на точності, а для приватних клієнтів – на конфіденційності.

Висновок. Математичні методи, такі як статистичний аналіз, теорія інформації та машинне навчання, є потужними інструментами для оцінки ефективності спілкування в рекламі поліграфа. Вони дозволяють оптимізувати повідомлення, сегментувати аудиторію та підвищувати довіру до послуги. Наше дослідження зайвий раз підтверджує актуальність цих методів, а характеристика онлайн- та офлайн-спілкування підкреслює необхідність інтегрованого підходу.

Список використаних джерел:

The mathematical theory of communication (1964) By claude E. Shannon Warren Weaver. The university of Illinois press. URBANA·

Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). Marketing Management (15th ed.). Pearson Education.

Truong, Vinh & Hoang, Vinh. (2022). Machine Learning Optimization in Computational Advertising—A Systematic Literature Review. 10.1007/978-3-031-04028-3_8.

Vrij, A. (2008). *Detecting lies and deceit: Pitfalls and opportunities* (2nd ed.). John Wiley & Sons Ltd.

Georgiev, G. Z. (2019). Statistical Methods in Online A/B Testing: Statistics for Data-driven Business Decisions and Risk Management in E-commerce. Bulgaria: Amazon Digital Services LLC - Kdp.

Аннотація. У статті досліджено ефективність рекламного спілкування в контексті просування послуг поліграфа. Акцент зроблено на викликах, зумовлених поширеними

стереотипами щодо "детектора брехні" та складністю технічної інформації, яку необхідно транслювати зрозумілою мовою. Проаналізовано як математичні методи – зокрема статистичний аналіз, теорія інформації, моделі прийняття рішень і алгоритми машинного навчання – дозволяють кількісно оцінити успішність рекламного впливу та сформувати довіру до поліграфа як інструмента вирішення спорів. Актуальність дослідження підкріплюється зростаючим попитом на поліграф у юридичній, корпоративній та приватній сферах. Здійснено огляд особливостей онлайн- та офлайн-каналів комунікації, їхні переваги, недоліки та синергію, оскільки онлайн-реклама забезпечує ширше охоплення й персоналізацію завдяки аналітичним платформам, тоді як офлайн-комунікація сприяє формуванню іміджу надійності. Наведено приклади цільового контенту для різних сегментів аудиторії. Обґрунтовано доцільність інтеграції математичних моделей у стратегічне планування рекламних кампаній, зокрема через аналіз ROI, сегментацію аудиторії, кореляційний аналіз і використання теорії корисності. Результати дослідження дозволяють сформувати рекомендації для підвищення ефективності рекламного спілкування щодо послуг поліграфа, спираючись на науково обґрунтований підхід.

Ключові слова: реклама, поліграф, ефективність комунікації, математичні методи, статистичний аналіз.

Annotation. The article examines the effectiveness of advertising communication in the context of in the context of promoting polygraph services. The emphasis is placed on the challenges caused by widespread stereotypes about the “lie detector” and the complexity of of technical information that needs to be communicated in an understandable language. Both mathematical methods - in particular, statistical analysis, information theory, decision-making models decision-making models and machine learning algorithms - allow to quantify the success of advertising impact and build trust in the polygraph as a tool for resolving dispute resolution. The relevance of the study is supported by the growing demand for polygraphs in the legal, corporate, and private spheres. The features of online and offline communication channels, their advantages, disadvantages and synergy, as online advertising provides a wider reach and personalization through analytical platforms, while offline communication contributes to the image of reliability. Here are examples of targeted content for for different audience segments. The expediency of integrating mathematical models in the strategic planning of advertising campaigns, in particular through ROI analysis, audience segmentation, correlation analysis, and the use of utility theory. The results of the study allow us to formulate recommendations for improving the effectiveness of advertising communication regarding polygraph services, based on a on a scientifically sound approach.

Keywords: advertising, polygraph, communication effectiveness, mathematical methods, statistical analysis.

References

1. Khlon O. M. Matematychni metody vyznachennia efektyvnosti spilkuvannia z metoiu reklamy vyrishennia sporiv za dopomohoiu polihrafa [Mathematical Methods for Assessing the Effectiveness of Advertising Communication in Promoting Polygraph-Based Dispute Resolution]. Sudovo-psykholohichna ekspertyza. Zastosuvannia polihrafa i spetsialnykh znan v yurydychnii praktytsi. 2025. Vol. 10, No. 3 (57). DOI: https://doi.org/10.53672/ej.3.2025.03. URL: https://expertize-journal.org.ua/spetsialni-znannya/15584-khlon-o-m-matematichni-metodi-viznachennya-

efektivnosti-spilkuvannya-z-metoyu-reklami-virishennya-sporiv-za-dopomogoyu-poligrafa (onovlena versiia vid 08.11.2026). [in Ukrainian].