

ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМІВ РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ СЕРВІСІВ З ПЕРСОНАЛІЗОВАНИМ ЦІНОУТВОРЕННЯМ

Н.Б. Стоволос, к.е.н., доцент кафедри менеджменту в галузях АПК

В.В. Падалка, магістрант спеціальності «АДМ»

Анотація: Серед останніх трендів Інтернет-маркетингу можна виділити рекомендаційні системи. Рекомендаційні системи – спеціальні додатки, орієнтовані на прогнозування інтересів та потреб потенційних клієнтів Інтернет-магазинів, що є зручним інструментом вибору при покупці товарів та послуг в останніх. Принципово важливо те, що рекомендовані служби корисні і зручні одночасно як для користувача так і для Інтернет-магазину. Користувач, перш за все, має зручність і інтуїтивність вибору. У той же час, для магазину відкриваються такі можливості, як збільшення середнього чеку та виручки на виїзд, альтернативна навігація у всьому безлічі товарів і джерело інформації про клієнтів. Варто відзначити, що сучасні рекомендаційні послуги підвищують наповненість онлайн-корзин на 12-60%, що зазвичай залежить від профільної спрямованості продукції.

Ключові слова: рекомендаційний сервіс, тематична фільтрація, маркетинг, персоналізоване ціноутворення.

Постановка проблеми. З економічної точки зору рекомендаційні сервіси – це, перш за все, додаткове джерело доходу для Інтернет-магазину. Дане джерело може бути реалізоване, з одного боку, шляхом зменшення невизначеності клієнта, пов'язаного з прийняттям рішення при виборі між аналогічними продуктами, а, з іншого боку, шляхом надання персоналізованої ціни кожному окремо взятому покупцеві.

Дана невизначеність пов'язана з двома факторами: по-перше, невизначеність щодо свого власного смаку і, по-друге, невпевненість в покупці товару [3]. Рекомендаційна система, здатна проводити цінову дискримінацію на основі даних про поточного покупця [5]. Одним з п'яти Інтернет-трендів, згаданих фінансово-економічним журналом Forbes, є індивідуальний підхід до клієнта («The Best Service is Still No Service For Many») [4].

Формулювання цілей статті. Метою даної статті є дослідження алгоритмів персоналізованого ціноутворення в рекомендаційних сервісах Інтернет-магазинів, задля чого проводиться моделювання алгоритмів персоналізованих рекомендаційних систем на

реальних прикладах. Тому що дані системи є одним з найпотужніших інструментів Інтернет-маркетингу, який реалізують онлайн-магазини сьогодні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Як стверджують автори статті [5], рекомендаційні системи домоглися великих успіхів, проте повністю розкрити свій потенціал до цих пір не змогли. Існуючі системи принципово обмежені: хоча вони і показують елементи, які вважали за краще б клієнти, вони не здатні витягувати всю суму, яку клієнти готові заплатити. На жаль, система не може вести себе як клерк в реальному магазині. Вперше проблему персоналізованої ціни в Інтернеті приділили увагу К. Шапіро і Х. Веріан [6]. Вони вказали на неймовірні можливості, що ховаються в надрах Інтернету. Порівнюючи Інтернет-торгівлю з офлайн-торгівлею, вони розглянули приклад продажу квитків авіакомпаніями. При продажу он-лайн, авіакомпанії можуть коригувати ціни в реальному часі з використанням витончених програм управління доходом. Таким чином, в даний момент усе більше авіакомпаній отримують можливість позбавлятися від всіх непроданих квитків на літаки, що вилітають незабаром, мінімізуючи тим самим значну частину витрат авіакомпаній, пов'язану з простоем літаків. При продажу авіаквитків оф-лайн, компанії позбавлені такої можливості. Хоча вони розглянули тільки приклади цінової дискримінації в Інтернеті, ніяких формальних моделей введено не було.

Наступним етап розвитку даної теорії представили К. Авери, П. Резник і Р. Зекхаузер. Вони вперше ввели формальну модель, яка описує взаємодію між продавцем, який має рекомендаційну систему і покупцем, з урахуванням присутності на ринку домінуючою фірми ("competitive fringe"). Крім того, вони стверджували, що проблема оптимального ціноутворення в рекомендаційних системах має двоїсту природу: по-перше, необхідно зрозуміти при якій ціні захоплена частка ринку буде найбільшою і, по-друге, яку ціну необхідно встановити, щоб оптимально розподілити покупців в різноманітті продуктів так, щоб зібрати достатню кількість інформації про кожний продукт [2].

В цілому, дослідження в даній області присвячені швидше опису можливих видів і прикладів цінової дискримінації в Інтернет-торгівлі, ніж створення і дослідження формальних моделей.

Говорячи про оптимальне ціноутворення, необхідно згадати відмінності між трьома відомими родами цінової дискримінації, визначеними раніше згаданими К. Шапіро і Х. Веріаном. Отже, дискримінація першого роду – кожному покупцеві пропонується своя ціна (вилучається весь споживчий надлишок); другого роду – призначення різних цін в залежності від обсягів покупки (наприклад, версифікація товарів); третього роду – групова дискримінація (виділення декількох груп і призначення персоналізованої ціни кожної з них).

Розглянемо дискримінацію першого роду, іншими словами, призначення персоналізованих цін.

У випадку з введенням цінової дискримінації першого роду виникає ряд проблем. Навіть якщо не враховувати той факт, що це нелегально, є проблема визначення готовності поточного покупця платити за товар, тобто неможливо розрізнити тип покупця при одному погляді на нього. Іншими словами, персоналізоване ціноутворення вимагає ефективного вимірювання споживчих переваг. Для цього ритейлер повинен до певної міри проводити маркетингові дослідження для визначення індивідуальних стратегій ціноутворення. Не вдаючись в терміни теорії сигналів і сканування, слід сказати, що розрізнити тип поточного покупця в офлайн-магазині найчастіше неможливо. Однак, зовсім інакше справа йде з онлайн-торгівлею. У онлайн-ритейлерів є цілий ряд інструментів для здійснення цінової дискримінації. Так, дискримінація першого роду може бути досягнута, наприклад, за допомогою технології аналізу історії купівельних звичок. Величезні Інтернет-магазини, такі як Amazon, легко аналізують операції з використанням даних з історії покупок поточних клієнтів. Говорячи про Amazon, слід зазначити, що Amazon бере участь у багатьох видах персоналізованих маркетингових і цінових схем, адже вони мають цілу інфраструктуру для збору і аналізу інформації про поведінку споживачів. У той же час, у разі офлайн-торгівлі таких механізмів збору інформації про транзакції клієнтів не існує, за винятком, хіба що програми лояльності та дисконтні програми клієнта, в яких зазвичай бере участь мала частка всіх споживачів.

Також цікавим є той факт, що в одних сферах Інтернет-торгівлі підприємці вже навчилися отримувати значний додатковий дохід, використовуючи рекомендаційні системи, в той же час інші сфери онлайн-торгівлі очевидно страждають без супутнього доходу. Так, наприклад, для автомобілів або побутової техніки та електроніки цей відсоток мінімальний, навпаки, для книжкових або музичних онлайн-маркетів дохід від роботи сервісу прагне до половини від всієї виручки магазину. Аналітики і економісти пов'язують цей факт з трьома основними впливають на індивіда факторами: сума (сума обернено пропорційна частки доходу магазину від рекомендаційної системи), споживче сприйняття важливості товару (зворотна залежність), знижки та розпродажі (пряма залежність) [3, 5].

Виклад основного матеріалу. Можна відзначити, що з зародженням Інтернет-торгівлі, з'явилася можливість акумулювати величезну кількість даних, що, безумовно, є хорошим шансом проводити більш персоналізовану цінову дискримінацію. Звичайно, одним з особливих способів акумулювання даних є використання рекомендаційних систем. Рекомендаційні системи допомагають покупцям приймати більш усвідомлені рішення, і, таким чином, приносять додатковий прибуток продавцю. Однак, відразу ж автори виявляють

проблеми, яка виходить з того, що, якщо продавець має велику кількість клієнтів, то він може робити більш точні рекомендації і таким чином, залучати більше клієнтів. На перший погляд здається, що це чудово, проте, присутній і "внутрішній ефект конкуренції", який з'являється в зв'язку з тим, що при великій кількості клієнтів, що купують один конкретний продукт в певний час, іншим доводиться відкладати покупку цього продукту і бути спрямованими на інші продукти для очікування.

У відповідності зі сказаним, можна констатувати факт, що доцільне введення рекомендаційної системи, здатної проводити цінову дискримінацію на основі даних про поточного покупця. Тому що на даний момент рекомендаційні системи вельми обмежені і не розкривають повністю весь свій потенціал, в усякому випадку, в частині ціноутворення. У зв'язку з чим вони пропонують свою модель Personalized Pricing Recommender System (PPRS), тобто рекомендаційну систему, яка володіє функцією персоналізованого ціноутворення. В якості одного з прикладів класичного персоналізованого ціноутворення приводяться мережі фастфудів, в яких точки продажів, що знаходяться в різних регіонах, диференціюють ціни на свій товар. Однак, відразу ж вони позначають одну з основних проблем персоналізованих цін – можливість спекуляції (перепродажу) гамбургерів з регіонів з дешевою ціною в регіони з більш високою ціною. Рішення даної проблеми автори бачать в далекому розташуванні один від одного торгових точок з різними цінами, що, з одного боку, вимагає від спекулянтів додаткових витрат на транспортування а, з іншого боку, зменшує собівартість давно приготованих гамбургерів.

Крім того, можна стверджувати, що вже були зроблені спроби впровадження рекомендаційних систем з персоналізованих ціноутворенням, проте деякі спроби були невдалі. Адже проблем, виявлених в результаті їх впровадження, можна уникнути, якщо бути більш "щирими" з клієнтами і більш відкритими щодо тривалості програм знижок. Під щирістю розуміється той факт, що системи повинні повідомляти своїх клієнтів, як тільки починаються відповідні програми. Як заходи боротьби з проблемою розпливчастих термінів знижок, автори пропонують показувати предмет за зниженою ціною лише в тому випадку, якщо клієнт бачить його вперше, наступного разу – предмет буде показаний без знижки. Якщо повідомити клієнтам про це, то це допоможе уникнути проблем з так званими затриманими покупками, а також може позитивно вплинути на раніше виявлену проблему спекуляцій. Адже одноразова знижка буде перешкоджати робити покупку спекулянта, так як зазвичай йому необхідний час для пошуку каналів збуту товару, що купується.

Відповідно, нам слід описати запропоновану авторами модель рекомендаційної системи персоналізованого ціноутворення. Під персоналізованих ціноутворенням в даному

випадку мається на увазі призначення знижок певним групам клієнтів. Виділяють три групи покупців, ґрунтуючись на їх реакції в системі:

- стандартні (standart) – ті, хто готовий купити товар за стандартною ціною;
- чутливі до знижок (discount) – ті, хто готовий купити товар тільки зі знижкою;
- байдужі (indifferent) – ті, хто не купить товар ні за стандартною ціною, ні за знижку для себе.

Очевидно, що максимальний прибуток передбачає призначення знижки тільки чутливим до знижки клієнтам, а стандартної ціни – стандартним користувачам. Байдужим клієнтам також слід призначати стандартну ціну, адже вони все одно не куплять при звичайних умовах, але при знижки можуть купити з метою перепродажу.

Однак, існує три класичні проблеми в моделюванні PPRS:

- Неоднозначність спостережень (Ambiguity in Observation) визначається тим, що система точно не знає якого типу клієнт перед нею (невизначеність);
- Проблема порушення балансу класів (The Class Imbalance Problem) полягає в тому, що в одному класі примірників набагато більше, ніж в іншому, тому новий користувач, який потрапляє в систему, має високу ймовірність бути неправильно класифікованих;
- Проблема експлуатаційно-розвідувального компромісу (An exploitation-exploration Trade-Off) виникає в разі збору даних для прогнозування.

Рішення даних проблем ми можемо бачити у використанні багатоступеневої класифікації. Під багатоступеневою класифікацією ми розуміємо класифікацію, яка складається з двох стадій: попереднього обстеження (prescreening) і основного скринінгу (main stage). Мета попереднього обстеження полягає у виявленні байдужих клієнтів, що допомагає в боротьбі з проблемою порушення балансу класів, адже більшість користувачів без додаткових знань про них визначаються як байдужі. Основна стадія підрозділяється ще на дві частини: стандартна і знижкова, притому на стандартній стадії користувачі можуть визначитися як стандартні або можуть перейти в знижкову стадію, де вони будуть визначені як дисконтні або як байдужі клієнти. Більш того, підхід багатоступеневої класифікації допомагає у вирішенні проблеми неоднозначності спостережень, так як в результаті роботи декількох стадій кількість зібраних даних для аналізу збільшується, що допомагає більш точно визначати тип покупця.

Висновки. Для ефективної роботи Інтернет-магазину слід розглядати процес персоналізації Інтернет-сторінки, який пропонують рекомендаційні системи. Як виявилася, рекомендаційні системи – це не просто примха клієнта, а й дієвий інструмент Інтернет-маркетингу. Тому можна зробити наступні висновки, що рекомендаційні системи допомагають клієнту робити вибір більш інтуїтивно, зменшуючи невизначеність щодо

вибору між аналогічними товарами; допомагають клієнтам отримувати задоволення від участі в різних знижкових програмах, пропонує поставальниками рекомендаційних систем; у разі використання рекомендаційних систем продавець може отримувати додатковий дохід за рахунок оперування більш високими цінами як плата за послугу свідомості вибору.

В цілому, рекомендаційні сервіси – це сучасний інструмент Інтернет-маркетингу, який потребує досконалого вивчення, оскільки його потенціал ще дуже мало вивчений.

Література.

1. Константинов А. Рекомендаційні системи: тематичний огляд / А. Константинов // Доповіді всеросійської наукової конференції АІСТ'12, Єкатеринбург, 16-18 березня, 2012, - С. 179-190.
2. C. Avery The Market for Evaluations / Avery C., Resnick P., Zeckhauser R. // American Economic Review, [Електронний ресурс], 1999, - Р. 564-584.
3. D. Bergemann. Optimal Pricing Policy with Recommender Systems / Bergemann D., Ozmen D. // EC '06 Proceedings of the 7th ACM conference on Electronic commerce, [Електронний ресурс], 2004.
4. M Blake. Five Trends Shaping The Future Of Customer Service In2015, [Електронний ресурс], 2014.
5. T. Kamishima. Personalized Pricing Recommender System / Kamishima T., Akaho S. // Japan 2nd Intl Ws on Information Heterogeneity and Fusion in Recommender Systems In conjunction with RecSys, [Електронний ресурс], 2011.
6. C Shapiro. Information Rules, A strategic Guide to the Network Economy / Shapiro C., Varian R. // Harvard Business School Press, [Електронний ресурс], 1999, - Р. 42-50.

Стоволос Н.Б., к.е.н., доцент кафедри менеджменту в галузях АПК

Падалка В.В., магістрант спеціальності «АДМ»

ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМІВ РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ СЕРВІСІВ З ПЕРСОНАЛІЗОВАНИМ ЦІНОУТВОРЕННЯМ

Анотація: Серед останніх трендів Інтернет-маркетингу можна виділити рекомендаційні системи. Рекомендаційні системи – спеціальні додатки, орієнтовані на прогнозування інтересів та потреб потенційних клієнтів Інтернет-магазинів, що є зручним інструментом вибору при покупці товарів та послуг в останніх. Принципово важливо те, що рекомендовані служби корисні і зручні одночасно як для користувача так і для Інтернет-

магазину. Користувач, перш за все, має зручність і інтуїтивність вибору. У той же час, для магазину відкриваються такі можливості, як збільшення середнього чеку та виручки на виїзд, альтернативна навігація у всьому безлічі товарів і джерело інформації про клієнтів. Варто відзначити, що сучасні рекомендаційні послуги підвищують наповненість онлайн-корзин на 12-60%, що зазвичай залежить від профільної спрямованості продукції.

Ключові слова: рекомендаційний сервіс, тематична фільтрація, маркетинг, персоналізоване ціноутворення.

Стоволос Н.Б., к.э.н., доцент кафедры менеджмента в отраслях АПК

Падалка В.В., магистрант специальности «АДМ»

ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫХ СЕРВИСОВ С ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННЫМ ЦЕНООБРАЗОВАНИЕМ

Аннотация: Среди последних трендов Интернет-маркетинга можно выделить рекомендательные системы. Рекомендательные системы – специальные приложения, ориентированные на прогнозирование интересов и потребностей потенциальных клиентов Интернет-магазинов, является удобным инструментом выбора при покупке товаров и услуг для последних. Принципиально важно то, что рекомендованные службы полезные и удобные одновременно как для пользователя так и для Интернет-магазина. Пользователь, прежде всего, имеет удобство и интуитивность выбора. В то же время, для магазина открываются такие возможности, как увеличение среднего чека и выручки на выезд, альтернативная навигация во всем множестве товаров и источник информации о клиентах. Стоит отметить, что современные рекомендательные услуги повышают наполненность онлайн-корзин на 12-60%, что обычно зависит от профильной направленности продукции.

Ключевые слова: рекомендательный сервис, тематическая фильтрация, маркетинг, персонализированное ценообразование.

**Stovolos N., Ph.D., Associate Professor of the Department of Management in the
branches of agrarian and industrial complex**

Padalka V., master student in specialty «ADM»

RESEARCH OF RECOMMENDATION SERVICES ALGORITHMS WITH PERSONALIZED PRICE FORMING

Annotation: Among the latest trends in Internet marketing can be distinguished recommendation systems. Recommendation systems - special applications that are oriented at predicting the interests and needs of potential online stores customers, which is a convenient tool for choosing when purchasing goods and services in the last ones. It is fundamentally important that the recommendation services are useful and convenient at the same time for both the user and the online store. The user first of all has the convenience and intuition of choice. At the same time, for the store opens such opportunities as an increase in the average check and income for departure, alternative navigation in all the many products and a source of information about customers. It should be noted that modern recommendation services increase the filling of online baskets by 12-60%, that usually depends on the profile orientation of products.

Key words: advisory service, thematic filtering, marketing, personalized pricing.