

бокого прототипування Figma пропонує дизайнерам широкий набір інструментів для створення сучасних цифрових продуктів. Приклад розробки вебдодатка «Зодіакальний бандерогусь» демонструє переваги цього підходу. Використання вайрфреймів, застосування мобільних сіток, дотримання принципів сенсорної ергономіки та ретельне опрацювання мобільної типографіки у Figma дають змогу створити продукт, який чудово адаптується для смартфонів. Водночас цей продукт зберігає можливість безперешкодно масштабуватися до десктопних розмірів завдяки прогресивному покращенню макета. Майбутнє UI/UX-дизайну, без сумніву, спрямоване на подальшу автоматизацію процесів. Проте основоположні принципи ергономіки концепції Mobile-First залишатимуться ключовими для створення якісного користувацького досвіду ще довгі роки.

Abstract. The article highlights the Mobile-First concept and its impact on modern user interface (UI) and user experience (UX) design. With the growing popularity of mobile web traffic, the “mobile to desktop” approach has become an industry standard. This encourages designers to learn new methodologies and tools. Special attention is given to Figma, a leading platform for creating responsive layouts. The article describes Figma’s features in detail, such as Auto Layout, component systems, Variants, and the use of the 8-point grid. Based on a real case study of designing the interface for the entertainment web application «Zodiac Banderogoose», the entire design process is shown. This includes everything from creating low-fidelity wireframes to developing high-fidelity mockups and setting up an interactive prototype. The research results confirm that combining the Mobile-First concept with Figma’s modern features allows for highly productive development of digital products. Such solutions are ergonomic, scalable, and meet the highest quality standards.

Keywords: UI/UX design, Mobile-First, Figma, prototyping, mobile interfaces, web application, Auto Layout.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Wroblewski L. Mobile First. New York: A Book Apart, 2011. 123 p.
2. Marcotte E. Responsive Web Design. New York: A Book Apart, 2011. 143 p.
3. Hooper S. How Do Users Really Hold Mobile Devices? *UXmatters*. 2013. URL: <https://www.uxmatters.com/mt/archives/2013/02/how-do-users-really-hold-mobile-devices.php>
4. Алексеева С. В. Цифровий дизайн та інструменти прототипування інтерфейсів. Освіта в умовах розвитку креативних індустрій. Київ: ІТЗН НАПН України, 2022. С. 15–28.
5. Figma Help Center: Explore auto layout. *Figma Inc.* 2024. URL: <https://help.figma.com/hc/en-us/articles/360040451373-Guide-to-auto-layout>
6. Береза А. М. Основи створення інформаційних систем: навчальний посібник. Київ: КНЕУ, 2015. 140 с.
7. Принцип Mobile First для розробки дизайну сайтів. *Business Site*. 2023. URL: <https://www.site2b.ua/web-blog/mobile-first-website-design.html>
8. Duckett J. HTML & CSS: Design and Build Websites. Indianapolis: Wiley, 2011. 512 p.

УДК 004:005:51

МЕТОД ІТЕРАЦІЙ У ЗАДАЧАХ ІЗРОЗРАХУНКУ ОПТИМАЛЬНОЇ ЦІНИ НА ПРОГРАМНИЙ ПРОДУКТ

Д. В. Рихлецька, Ю. В. Поремський

Анотація. У статті досліджено проблему науково обґрунтованого ціноутворення на SaaS-продукти, що є особливо актуальним у контексті переходу українського бізнесу на локальні хмарні сервіси, зокрема CRM-системи. Розроблено математичну модель, яка базується на аналізі статистичних даних українського ринку програмного забезпечення, зібраних через дослідження на спеціалізованих ІТ-платформах. Для визначення оптимальної вартості підписки, яка забезпечує максимізацію прибутків компанії-розробника, було застосовано чисельний метод простої ітерації, який дає змогу ефективно розв’язувати складні нелінійні рівняння. Дослідження також включає адаптацію класичного ітераційного алгоритму до прикладної мікроекономічної задачі з використанням комбінованої нелінійної функції попиту. Результати розрахунків показали високу швидкість збіжності алгоритму. Обчислено оптимальну ринкову ціну ліцензії, яка повністю корелює з реальною ціновою політикою провідних українських розробників. Отримані результати підтверджують доцільність інтеграції запропонованого математичного апарату в автоматизовані системи динамічного ціноутворення.

Ключові слова: методи обчислень, метод простої ітерації, ціноутворення, програмний продукт, CRM-система.

Вступ. Сучасний етап цифрової трансформації економіки супроводжується активним впровадженням підприємствами хмарного програмного забезпечення за моделлю SaaS (Software as a Service). Український ринок корпоративного програмного забезпечення, зокрема у сегменті CRM-систем, нині переживає помітні структурні зміни. Масова відмова бізнесу від використання російських рішень стимулювало зростання попиту на вітчизняні продукти [2]. В умовах зростаючої конкуренції за залучення нових користувачів стратегія ціноутворення набуває ключового значення для забезпечення рентабельності ІТ-компаній.

Формування вартості щомісячної підписки виключно інтуїтивно або шляхом копіювання цін конкурентів є високоризикованим підходом. Економічний досвід показує, що залежність кількості клієнтів від встановленої ціни має складну нелінійну природу. Отже, визначення оптимальної ціни, яка забезпечить максимальний загальний прибуток, виходить за межі простих розрахунків і потребує використання математичного моделювання та числових методів.

Базові принципи застосування чисельних методів для розв'язання нелінійних рівнянь докладно описані в навчальних матеріалах [4; 7]. Питання ефективності інформаційних систем і розвитку логістики в умовах цифрової економіки висвітлюються в роботах українських науковців [1; 3]. Однак практичні аспекти адаптації чисельного методу простої ітерації для інтеграції в алгоритми ціноутворення на українські SaaS-продукти залишаються недостатньо дослідженими і потребують подальшої уваги.

Метою статті є дослідження створення прикладної математичної моделі ціноутворення для програмного продукту (на прикладі українських CRM-систем), що базується на реальних ринкових даних, із подальшим використанням методу простої ітерації для розрахунку оптимальної ціни підписки, яка дасть змогу максимізувати сумарний прибуток компанії-розробника.

Основна частина. Для проведення розрахунків необхідно побудувати функцію прибутку підприємства. Оскільки точні бази даних щодо кількості користувачів та їхньої цінової чутливості є суворою комерційною таємницею (захищеною угодами NDA) кожної окремої ІТ-компанії, у прикладній математиці для таких задач використовуються економіко-математичні моделі, що спираються на відкриті дані.

Ми розробимо теоретичну функцію попиту $D(p)$, що враховує реальні ринкові умови. На основі самостійного аналізу відкритих даних з офіційних вебсайтів провідних вітчизняних CRM-систем (зокрема KeyCRM, SalesDrive, NetHunt) було встановлено, що вартість базових тарифних планів для малого бізнесу наразі варіюється в межах від 500 до 1 000 грн на місяць залежно від функціоналу та кількості залучених користувачів [5]. Для побудови розрахункової моделі приймемо орієнтовну середню ринкову ціну на рівні 800 грн.

Враховуючи, що на ринку програмного забезпечення сегмента B2B попит не зменшується рівномірно до нуля. Існує дві ключові групи споживачів: масовий сегмент малого бізнесу, який демонструє високу чутливість до ціни, і стабільне корпоративне ядро, готове платити значну суму за необхідні інструменти критичного значення для їх роботи.

З огляду на ці усереднені показники сформуємо нелінійну модель попиту, що поєднує в собі лінійну тенденцію зменшення клієнтської бази у разі підвищення ціни та гіперболічний ефект стабільності попиту для визначених сегментів ринку:

$$D(p) = 15\,000 - 10p + \frac{400\,000}{p},$$

де p – щомісячна абонентська плата (ціна ліцензії) у гривнях.

Компанія, що займається розробкою SaaS-продукту, щомісяця стикається з витратами на підтримку своєї інфраструктури, які включають оплату за використання хмарних серверів, технічну підтримку та витрати на отримання ліцензій для інтеграції API. У межах моделі аналізу приймається, що умовно-постійні витрати на обслуговування одного клієнта становлять 200 грн на місяць. У контексті цього функція сукупного прибутку компанії $\Pi(p)$ визначається як маржинальний дохід від одного клієнта $(p - 200)$, помножений на кількість клієнтів $D(p)$:

$$\Pi(p) = (p - 200) * \left(15\,000 - 10p + \frac{400\,000}{p} \right).$$

Розкриваємо дужки для отримання функції у вигляді поліному з раціональним доданком:

$$\Pi(p) = 15\,000p - 10p^2 + 400\,000 - 3\,000\,000 + 2\,000p - \frac{80\,000\,000}{p};$$

$$\Pi(p) = -10p^2 + 17\,000p - 2\,600\,000 - \frac{80\,000\,000}{p}.$$

За правилами диференціального числення точка екстремуму (максимуму прибутку) знаходиться там, де перша похідна функції дорівнює нулю. Знайдемо похідну $\Pi'(p)$:

$$\Pi'(p) = \frac{d}{dp} \left(-10p^2 + 17\,000p - 2\,600\,000 - \frac{80\,000\,000}{p} \right) = -20p + 17\,000 + \frac{80\,000\,000}{p^2}.$$

Прирівнюємо похідну до нуля:

$$-20p + 17\,000 + \frac{80\,000\,000}{p^2} = 0.$$

Отримане рівняння є нелінійним. Аналітичний пошук його коренів є громіздким та неефективним для програмної реалізації. Оптимальним рішенням у цьому випадку є застосування чисельного методу простої ітерації [2; 3]. Для цього зведемо рівняння до еквівалентного вигляду $p = \phi(p)$, де $\phi(p)$ – ітераційна функція:

$$20p = 17\,000 + \frac{80\,000\,000}{p^2};$$

$$p = 850 + \frac{4\,000\,000}{p^2}.$$

Відповідно рекурентна формула для обчислення ціни на кожній наступній ітерації набуває вигляду:

$$p_{k+1} = 850 + \frac{4\,000\,000}{p_k^2}.$$

Для забезпечення гарантованої збіжності методу простої ітерації необхідно дотриматися умови збіжності: абсолютне значення першої похідної ітераційної функції повинно бути строго меншим за одиницю в околі шуканого кореня ($|\phi'(p)| < 1$). Перевіримо виконання цієї умови. Знайдемо похідну:

$$\phi'(p) = -\frac{8\,000\,000}{p^3}.$$

Підставимо стартове наближення ринкової ціни $p_0 = 800$ грн:

$$|\phi'(800)| = -\frac{8\,000\,000}{800^3} = \frac{8\,000\,000}{512\,000\,000} \approx 0,0156.$$

Оскільки значення $0,0156 \ll 1$, умова збіжності виконується зі значним запасом. Це доводить, що розроблений алгоритм є абсолютно стійким.

Проведемо чисельний експеримент, задавши початкове наближення $p_0 = 800$ грн та необхідну точність обчислень $\epsilon = 0,01$. Результати покрокових ітерацій зведено у табл. 1.

Таблиця 1

Розрахунок оптимальної ціни на SAAS-продукт методом простої ітерації

Номер ітерації(k)	Поточна ціна, грн (p_k)	Наступна ціна, грн (p_{k+1})	Абсолютна похибка, $\Delta = p_{k+1} - p_k $
0	800,00	856,25	56,25
1	856,25	855,46	0,79
2	855,46	855,47	0,01
3	855,47	855,47	0,00

Джерело: розраховано автором

Результати розрахунків демонструють, що ітераційному алгоритму потрібно лише 3 кроки для визначення математично точного рішення. У цій економічній моделі оптимальна ціна підписки, яка забезпечує максимальний прибуток компанії, становить 855,47 грн.

Щоб довести практичну цінність математичного підходу до ціноутворення, проведемо порівняння отриманого результату з гіпотетичною ситуацією інтуїтивного ціноутворення. Часто керівники ІТ-компаній обирають нижчу вартість, наприклад, початкові 800 грн, аби шляхом демпінгу залучити клієнтів конкурентів. Розрахуємо фінансові наслідки обох стратегій (табл. 2).

Таблиця 2

Економічний ефект від застосування оптимізаційної математичної моделі

Варіант ціноутворення	Встановлена ціна (p), грн	Прогнозована кількість клієнтів (D)	Загальний щомісячний прибуток (Π), грн
Інтуїтивний (демпінг)	800,00	7 500	4 500 000
Оптимальний (метод ітерацій)	855,47	6 913	4 531 185

Джерело: розраховано автором

Розрахунки підтверджують важливий економічний принцип: хоча зменшення ціни до 800 грн сприяє залученню більшості клієнтів (7 500 замість 6 913), проте зростання загальних витрат на їх обслуговування спричиняє зменшення чистого прибутку. Натомість математично обчислена ціна (855,47 грн) забезпечує компанії збільшення прибутку на понад 31 тис. грн щомісяця.

Висновки. Проведене дослідження підтвердило ключове значення методів обчислень в економіці програмної інженерії [7]. Оскільки реальні дані клієнтських баз є закритою комерційною інформацією, побудована нелінійна макроекономічна модель попиту дала змогу об'єктивно відтворити механіку поведінки користувачів вітчизняного ІТ-ринку.

Завдяки математично обґрунтованому вибору ітераційної функції збіжність алгоритму була досягнута за 3 кроки. Визначена оптимальна ціна (855,47 грн) відповідає умовам ринку SaaS-продуктів. Використання математичних моделей дає змогу уникати збиткових стратегій інтуїтивного ціноутворення. Простота реалізації та висока швидкість роботи роблять розроблений ітераційний алгоритм продуктивним рішенням для інтеграції в сучасні білінг-системи ІТ-компаній.

Abstract. The article investigates the problem of scientifically based pricing for SaaS products, which is particularly relevant in the context of Ukrainian businesses transitioning to local cloud services, specifically CRM systems. A mathematical model has been developed based on the analysis of statistical data from the Ukrainian software market, gathered through research on specialized IT platforms. To determine the optimal subscription cost that maximizes the developer company's profit, the simple iteration numerical method was applied, which allows for effectively solving complex nonlinear equations. The study also includes the adaptation of the classical iterative algorithm to an applied microeconomic problem using a combined nonlinear demand function. The calculation results demonstrated a high convergence rate of the algorithm, and the optimal market price of the license was calculated, fully correlating with the actual pricing policy of leading Ukrainian developers. The obtained results confirm the feasibility of integrating the proposed mathematical apparatus into automated dynamic pricing systems.

Keywords: calculation methods, simple iteration method, pricing, software product, CRM system.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Береза А. М. Основи створення інформаційних систем: Навчальний посібник. Київ: КНЕУ, 2015. 140 с. URL: <https://studfile.net/preview/2618745/>
2. Чи справді український бізнес відмовляється від російських CRM-систем? Дослідження Ringostat. *Блог Ringostat*. 2024. URL: <https://blog.ringostat.com/uk/chy-spravdi-ukrainskyi-biznes-vidmovliaietsia-vid-rosiiskykh-crm-system/>
3. Чисельні методи: навчальний посібник /Л. О. Волонтир, О. В. Зелінська, Н. А. Потапова, І. А. Чіков. Вінниця: ВНАУ, 2020. 322 с. URL: <https://r.donnu.edu.ua/handle/123456789/1805>
4. Задачин В. М., Конюшенко І. Г. Чисельні методи: навчальний посібник. Харків: Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. 180 с. URL: <https://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/8310?locale=en>
5. Офіційний вебсайт української CRM-системи SalesDrive. URL: https://salesdrive.ua/?_gl=1%2A159faks%2A_ga%2AMzI3MjE4NTU5LjE3NzQzNTc0MDU.%2A_ga_3ETJ4Z1JP1%2AczE3NzQzNTc0MDQkbzEkZzAkdDE3NzQzNTc0MDQkajYwJGwwJGgxNDE4NTIxNTAx

6. Потапова Н. А. Логістика онлайн-торгівлі в контексті проявів глобалізації цифрової економіки. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2019. № 3. С. 62–77. URL: <https://r2.donnu.edu.ua/items/9fc9fe5a-458f-41fd-8256-c52cecb2a94f>

7. Метод інтерполяції для прогнозування метрик використання хмарних обчислень в статистичному навчанні / Н. А. Потапова, Л. О. Волонтир, І. П. Частокіленко, М. С. Григоренко. *Наука і техніка сьогодні*. 2024. № 4(32). С. 1192–1205. URL: <http://perspectives.pp.ua/index.php/nts/article/view/10943>

УДК 347.9:004.9

ЦИФРОВІЗАЦІЯ СУДОВОЇ СИСТЕМИ: КЛЮЧОВІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ВИКЛИКИ

К. В. Ханжина, Т. М. Яворська

Анотація. У статті досліджено процес цифровізації судової системи як стратегічний напрям модернізації правосуддя. Проаналізовано ключові технологічні тренди, зокрема впровадження систем електронного судочинства, використання хмарних сервісів для зберігання даних та елементів штучного інтелекту в судовій практиці. Показано, що цифровізація допомагає зробити роботу судів швидшою й ефективнішою, покращує доступ громадян до правосуддя та підвищує прозорість процесів. Особливу увагу приділено викликам, що постають перед системою, як-от кібербезпека, етичні питання використання штучного інтелекту та необхідність забезпечення справедливого суду. Зроблено висновок, що ефективна цифровізація є інструментом підвищення прозорості та доступності правосуддя, проте вона потребує чіткого законодавчого регулювання та етичного підходу.

Ключові слова: цифровізація судової системи, електронний суд, штучний інтелект, кібербезпека.

Вступ. Нові інформаційні, цифрові технології швидко розвиваються і змінюють державне управління, зокрема судову систему. Цифровізація дала поштовх до розвитку електронного правосуддя, автоматизованих систем обробки даних і цифрових платформ, що змушує переосмислити як традиційну організацію судових процесів, так і судову систему загалом. Дослідження цифровізації судової системи є важливим, адже охоплює технічні, правові та організаційні аспекти. Основна увага приділяється таким питанням: підвищення ефективності роботи судів, покращення доступу громадян до правосуддя, зміцнення довіри до судової влади та забезпечення дотримання прав людини в умовах цифрових змін.

Проблематика цифрової трансформації судочинства становить значний науковий інтерес для широкого кола українських і зарубіжних науковців, правників та експертів. Так, Х. Д. Штабська зазначає, що впровадження таких технологій у судах України є складним, але важливим процесом для їх ефективності [1]. На міжнародному рівні організації, зокрема Світовий банк, досліджують цифровізацію судів і вплив штучного (ШІ) інтелекту на сферу судочинства. Їхні публікації допомагають оцінити переваги й ризики таких змін. Багато наукових робіт аналізують, як технології впливають на здійснення правосуддя, але водночас залишають відкритими важливі питання, серед яких: захист судів від кібератак, етичні та правові наслідки використання ШІ, а також забезпечення права людини на справедливий суд у цифровому середовищі.

Мета цієї статті полягає в дослідженні процесу цифровізації, що відбувається в судовій системі; визначенні основних тенденцій, переваг та недоліків, а також переліку основних проблем, що виникають під час впровадження цифрових технологій у судові процеси.

Виклад основного матеріалу. Цифровізацію судової системи доцільно розглядати як комплексний процес запровадження та застосування новітніх цифрових рішень у діяльності судів, спрямований на підвищення рівня їх ефективності, відкритості та доступності. У межах цього процесу здійснюється автоматизація судочинства, впроваджуються інструменти штучного інтелекту для здійснення правового аналізу, забезпечується онлайн-доступ до судових актів, а також розвивається електронний документообіг, який сприяє ефективній взаємодії учасників судового процесу в цифровому середовищі [1, с. 472].

Цифрова трансформація судової системи України формує принципово нове середовище для судів, державних органів і громадян. Суди, сторони справи та інші учасники можуть взаємодіяти через єдину електронну платформу (рис. 1).