

УДК 311.2

Чорний Денис Олександрович

*магістрант з економіки, ОП «Економічна аналітика та статистика»
Київського національного університету імені Тараса Шевченка*

Chorny Denys

*Master's degree in Economics,
Education Program "Economic Analysis and Statistics"
Taras Shevchenko National University of Kyiv*

Поплюйко Ярослава Валеріївна

*кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри статистики, інформаційно-аналітичних систем і демографії
Київський національний університет імені Тараса Шевченка*

Popliuiko Yaroslava

*PhD in Economics, Associate Professor
Taras Shevchenko National University of Kyiv*

**СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ КОНТЕНТУ, СТВОРЕНОГО
СПОЖИВАЧАМИ, НА ПОПИТ НА ВІДЕОІГРИ
STATISTICAL ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF USER-GENERATED
CONTENT ON VIDEO GAME DEMAND**

***Анотація.** Вступ. Відеоігри є частиною багатомільярдної економіки з великою мережею розробників ігор, бізнес-інвесторів, видавців, які працюють над концептуалізацією, створенням і продажем ігор спільноті, що складається з мільйонів людей. Серед них тисячі журналістів, аматорів і професіоналів, які додають для кожної гри описові текстові позначки, що допомагають описати гру іншим і дозволяють спільноті орієнтуватися за*

допомогою термінів, тем і жанрів, які. Хороший продаж стає питанням отримання прибутку або повернення інвестицій і забезпечення безперервної роботи бізнесу, а можливість прогнозування досягнення певного порогу беззбитковості продаж, допоможе прийняти більш обґрунтоване бізнес-рішення.

Мета. Метою дослідження є проведення статистичного аналізу впливу сукупності позначок продукту на досягнення порогу володіння відеогрою понад 500 000 користувачів на платформі розповсюдження ігор Steam.

Матеріали і методи. Матеріалами дослідження дослідження є: 1) набір даних «All Steam Spiele und deren Metadaten», що включає повну колекцію даних про понад 80 000 ігор, доступних на платформі Steam, разом із їхніми метаданими; 2) праці вітчизняних та зарубіжних авторів, що проводять науково-практичні дослідження ринку відеоігор, зокрема щодо його впливу на економіку.

В процесі здійснення дослідження було використано наступні наукові методи: накопичування фактів, що мають відношення до об'єкта дослідження (підготовка даних для подальшого аналізу); аналізу фактів, властивостей, факторів і явищ за різними показниками і критеріями (оцінка розподілу відеоігор за кількістю власників, порівняння, класифікація та систематизація відеоігор за якісними характеристиками); формалізації, аналізу та синтезу (для побудови логістичної регресії залежності досягнення порогу володіння відеогрою понад 500 000 користувачів від якісних характеристик відеогри; логічного узагальнення результатів (формулювання висновків).

Результати. Стаття присвячена аналізу впливу сукупності текстових позначок (тегів) продукту на досягнення порогу володіння відеогри на платформі Steam, виявленню взаємозв'язку між характеристиками ігор і їхнім комерційним успіхом. Автором висунута

гіпотеза щодо впливу описових позначок продукту (тегів) на попит та, відповідно, на комерційний успіх відеоігор на платформі Steam. Побудовано моделі логістичної регресії, щоб дослідити цю залежність. Проведено ROC аналіз для оцінки бінарної класифікації, оцінки чутливості та специфічності моделі. Виявлено, що розпізнавальні здібності моделі з урахуванням чутливості та специфічності є високими, проте модель краще класифікує негативні випадки.

Перспективи. В подальших наукових дослідженнях пропонується зосередити увагу на додаткових аспектах контексту, такі як маркетингові кампанії, час виходу гри, конкуренція на ринку та інші фактори, також можуть впливати на успішність гри. Включення цих факторів у модель може покращити її прогностичні можливості.

Ключові слова: *відеоігри, Steam, комерційний успіх, текстові позначки продукту (теги), ігрова індустрія, логіт-модель, ROC-крива.*

Summary. *Introduction. Video games are part of a multi-billion dollar economy with a large network of game developers, business investors, publishers working to conceptualize, create and sell games to a community of millions of people. These include thousands of journalists, amateurs, and professionals who add descriptive text tags to each game to help describe the game to others and allow the community to navigate through terms, topics, and genres. A good sale becomes a matter of making a profit or return on investment and ensuring the continuous operation of the business, and the possibility of predicting the achievement of a certain threshold of break-even sales will help to make a more informed business decision.*

Purpose. *The purpose of the study is to conduct a statistical analysis of the effect of a set of product marks on the attainment of a video game ownership threshold of more than 500,000 users on the Steam game distribution platform.*

Materials and methods. The research materials of the study are: 1) the dataset "All Steam Spiele und deren Metadaten", which includes a complete data collection of more than 80,000 games available on the Steam platform together with their metadata; 2) the works of domestic and foreign authors conducting scientific and practical research on the video game market, in particular regarding its impact on the economy.

In the process of carrying out the research, the following scientific methods were used: accumulation of facts related to the object of research (preparation of data for further analysis); analysis of facts, properties, factors and phenomena according to various indicators and criteria (estimation of the distribution of video games by the number of owners, comparison, classification and systematization of video games according to qualitative characteristics); formalization, analysis and synthesis (to build a logistic regression of the dependence of reaching the threshold of ownership of a video game by more than 500,000 users on the quality characteristics of a video game; logical generalization of the results (formulation of conclusions).

Results. The article is devoted to the analysis of the influence of a set of text marks (tags) of the product on reaching the threshold of ownership of a video game on the Steam platform, to the identification of the relationship between the characteristics of games and their commercial success. The author puts forward a hypothesis regarding the influence of descriptive product marks (tags) on the demand and, accordingly, on the commercial success of video games on the Steam platform. Logistic regression models were constructed to investigate this relationship. ROC analysis was performed to evaluate the binary classification, to evaluate the sensitivity and specificity of the model. It was found that the recognition abilities of the model, taking into account sensitivity and specificity, are high, but the model better classifies negative cases.

Prospects. Further research suggests focusing on additional aspects of the context, such as marketing campaigns, game release time, market competition,

and other factors that may also influence game success. Including these factors in the model can improve its predictive capabilities.

Key words: *video games, Steam, commercial success, product tags, gaming industry, logit-model, ROC curve.*

Постановка проблеми. Відеоігри є частиною багатомільярдної економіки з великою мережею розробників ігор, бізнес-інвесторів, видавців, які працюють над концептуалізацією, створенням і продажем ігор спільноті, що складається з мільйонів людей. Серед них тисячі журналістів, аматорів і професіоналів, які додають для кожної гри описові текстові позначки, що допомагають описати гру іншим і дозволяють спільноті орієнтуватися за допомогою термінів, тем і жанрів, які.

Якщо зосередитися на рефлексивному аспекті, тоді постає запитання: чи може текст цих позначок відображати те, наскільки добре гра продається вимірюваним чином, замість того, про що вона? Розробка та публікація відеоігри є надзвичайно дорогим процесом і коштує мільйони доларів для висококласної студії. Хороший продаж стає питанням отримання прибутку або повернення інвестицій і забезпечення безперервної роботи бізнесу, а можливість прогнозування досягнення певного порогу беззбитковості продаж, допоможе прийняти більш обґрунтоване бізнес-рішення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню ігрової індустрії в Україні та світі присвячено праці М.В. Дубель [5; 6], О.С. Подскребко, Н.О. Іванченко [11], І.О. Лазнева, Д.І. Цараненко [9], М.О. Проскуріна [12], які досліджували вплив кіберспорту на структуру світового ринку, а також ігрові індустрії як частину національної економіки. В їх роботах детально розглядаються основні аспекти та об'єми ринку, його розподіл за географічними регіонами. А. Маршан (A. Marchand) і Т. Генніг-Турау (T. Hennig-Thurau) [13] надають детальний огляд галузі та змін, з якими вона зіткнулася, включаючи перехід до цифрової дистрибуції. Проте

менше уваги було приділено тому, що ця зміна означає для потенційних учасників ринку, а отже, і загальної структури ринку. К. Дж. Боровецький (K. J. Borowiecki) і Дж. Прієто-Родрігес (J. Prieto-Rodriguez) [2] припускають, що відеоігри, багаті на візуальне мистецтво, оповідання і музику, належать до сфери культурних благ і їх слід вивчати як такі. Вони доводять, що ймовірність гри у відеоігри зростає зі споживанням інших культурних товарів і видів діяльності. Інші дослідження, які безпосередньо стосуються індустрії відеоігор, вивчали вплив вертикальної інтеграції на продуктивність апаратного та програмного забезпечення [7] і важливість як прямих, так і непрямих мережевих ефектів [8]. Мережевий ефект пов'язаний з тим, що багато ігор онлайн граються проти інших гравців, і взаємодія часто обмежена гравцями, які використовують ту саму платформу. Щодо контенту, створеного користувачами, а не експертами, Соуза [14] вивчає рецензії користувачів на фільми за допомогою машинного навчання, щоб виміряти настрої та емоції рецензентів, які, як показано, впливають на тривалість сеансів у кінотеатрах. Хоча попередні дослідження виявили різний вплив на попит відгуків користувачів і експертів на різних ринках [14], межа між користувачем і експертом на ринку відеоігор дещо розмита, оскільки все частіше гравці-любители стають експертами, створюючи репутацію за допомогою онлайн-відео оглядів. Разом з тим залишаються не вирішеними проблемні питання в частині дослідження окремих відеоігор та впливу їх характеристик на попит з боку споживачів.

Метою дослідження є проведення статистичного аналізу впливу сукупності позначок продукту на досягнення порогу володіння відеоігрою понад 500 000 користувачів на платформі розповсюдження ігор Steam.

Матеріали і методи. Матеріалами дослідження дослідження є: 1) набір даних «All Steam Spiele und deren Metadaten», що включає повну колекцію даних про понад 80 000 ігор, доступних на платформі Steam, разом із їхніми метаданими; 2) праці вітчизняних та зарубіжних авторів, що

проводять науково-практичні дослідження ринку відеоігор, зокрема щодо його впливу на економіку.

В процесі здійснення дослідження було використано наступні наукові методи: накопичування фактів, що мають відношення до об'єкта дослідження (підготовка даних для подальшого аналізу); аналізу фактів, властивостей, факторів і явищ за різними показниками і критеріями (оцінка розподілу відеоігор за кількістю власників, порівняння, класифікація та систематизація відеоігор за якісними характеристиками); формалізації, аналізу та синтезу (для побудови логістичної регресії залежності досягнення порогу володіння відеоіграми понад 500 000 користувачів від якісних характеристик відеоігри; логічного узагальнення результатів (формулювання висновків).

Виклад основного матеріалу дослідження. Якість багатьох товарів та послуг споживачі не можуть перевірити завчасно доки не зроблять покупку. У таких випадках рішення про купівлю приймається на основі інформації про досвід (відгуки) інших споживачів. Сучасна доступність онлайн-оглядів для більшості продуктів означає, що спрощується пошук інформації справжньої якості. Якщо пошук інформації дає позитивний результат і довіра до його вмісту висока, то можна вважати що проблема гарного досвіду принаймні частково подолана. Чи справді створений користувачами контент впливає на попит, ймовірно, залежить від того, наскільки якість є індивідуально суб'єктивною та які інші джерела інформації доступні споживачам.

Оскільки цифрове розповсюдження стало нормою для відеоігор, незалежним розробникам стало відносно легко створювати та поширювати ігри. Зростання різноманітності пропозиції підвищує якість відеоігор та посилює складність вибору для споживача, особливо в умовах невизначеності купівлі коли споживачі не відсутня інформація про якість та наповнення товару. Це свідчить про те, що рекомендації інших користувачів

можуть відігравати дедалі важливішу роль у формуванні попиту на відеоігри. Висунута в процесі дослідження гіпотеза полягає в тому, що сукупність описових позначок продукту може впливати на попит та, відповідно, комерційний успіх відеоігор на платформі Steam.

Для перевірки висунутої гіпотези, дослідження було переведено в площину класифікації щоб визначити чи можуть певні сукупності позначок продукту збільшувати ймовірність досягнення порогу володіння відеоігрою понад 500 000 користувачів (такі ігри називаються бестселерами [1]) на платформі розповсюдження ігор Steam. Комерційний успіх гри вимірюється саме через цей поріг, оскільки вважається, що досягнення цієї кількості користувачів свідчить про значний попит на продукт і вплив на широке відеоігрове ком'юніті. Вибір такого підходу дозволяє з'ясувати, чи можуть певні позначки вказати на популярність гри серед широкого загалу гравців. Недоліком такого підходу є втрата можливості прогнозування продажів в межах конкретного обсягу. В той же час, такий підхід дозволяє оцінити точність моделі з урахуванням чутливості та специфічності, що полегшує її інтерпретацію.

Інформаційною базою дослідження слугує набір даних «All Steam Spiele und deren Metadaten» [3] — це повна колекція даних, що охоплює понад 80 000 ігор, доступних на платформі Steam, разом із їхніми відповідними метаданими. Набір даних містить інформацію про кожну гру: назву, дату випуску, розробника, видавця, жанр, відгуки користувачів, оцінки та системні вимоги, тощо. Він охоплює широкий спектр ігрових жанрів та позначок, включаючи екшн, пригоди, стратегію, рольові ігри, симулятори, спорт та забезпечує різноманітне та широке представлення бібліотеки ігор Steam. У рамках підготовки інформаційної бази дані були очищені від пропущених значень та оброблені атрибутивні змінні, які потребували перекодування для використання в регресійних моделях. Також, для покращення якості інформації з бази даних були вилучені

безкоштовні продукти та ті, в яких відсутні дані про середній час гри. В результаті була отримана оброблена матриця, яка включала 12 718 спостережень і 484 ознаки. Така велика кількість ознак пояснюється одномоментним кодуванням категоріальних змінних, яке створює кілька двійкових стовпчиків для кожної категорії.

Для оцінки популярності відеоігор серед користувачів за очищеними даними було побудовано гістограму розподілу очікуваної кількості власників гри (рис.1), яка надає уявлення про те, як розподілені дані та яка частка відеоігор має понад 500 000 власників.

Графік показав, що лише 11% ігор належать до групи бестселерів. Саме ця група представляє найбільший інтерес, оскільки має потенційно прибуткові ігри.

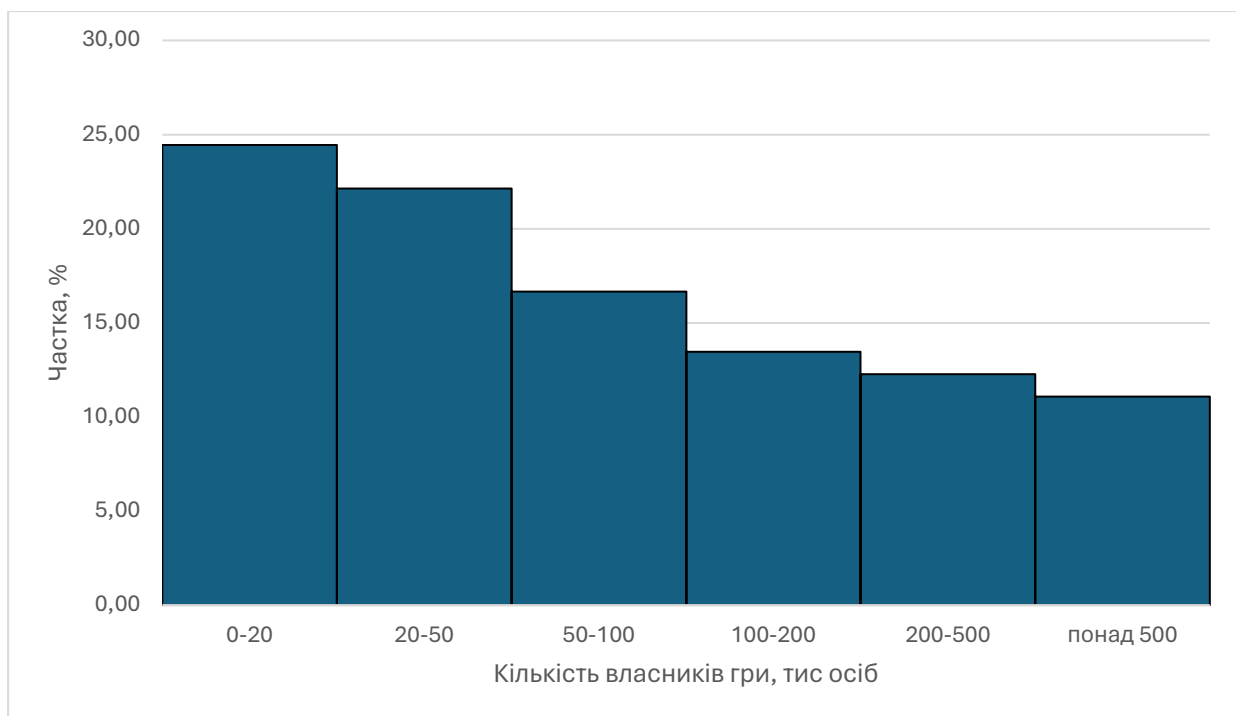


Рис. 1. Розподіл очікуваної кількості власників гри

Джерело: узагальнено авторами на основі [15]

Як зазначалося раніше, онлайн-сервіс цифрового розповсюдження комп'ютерних ігор і програм Steam дозволяє спільноті застосовувати описові позначки до окремих ігор. Будь-який відвідувач, який увійшов у свій

обліковий запис Steam, може відвідати сторінку магазину гри та застосувати теги, які, на його думку, підходять для гри. Потім Steam відображає найпопулярніші теги для кожної гри та дозволяє користувачам шукати та сортувати ігри за допомогою цих тегів. Деякі теги є об'єктивним описом гри (наприклад, одиночна гра, гонки), тоді як інші передають суб'єктивні оцінки якості гри. Аналіз ігор виявив 484 унікально призначених тегів [3; 6]. Дослідження здійснювалося за допомогою побудови logit-моделі, де значення залежної змінної рівняння регресії можуть бути або 0 (до 500 000 проданих копій), або 1 (понад 500 000 проданих копій).

Для оцінювання результатів бінарної класифікації було використано ROC-аналіз (Receiver Operator Characteristic), який досліджує відношення між правильно класифікованими позитивними прикладами та неправильно класифікованими негативними прикладами. У цьому аналізі правильно класифіковані позитивні приклади вважаються істинно позитивними, а неправильно класифіковані негативні приклади - хибно негативною множиною. Параметр класифікатора, який змінюється, називається порогом або точкою відсікання [5]. У логістичної регресії поріг відсікання змінюється від 0 до 1 – це і є розрахункове значення рівняння регресії.

Для класифікації logit-моделі досягнення порогу володіння відеогрою було використано такі складові (рис. 2):

- TP (True Positives) – кількість вірно класифікованих позитивних прикладів (так звані істинно позитивні випадки);
- TN (True Negatives) – кількість вірно класифікованих негативних прикладів (істинно негативні випадки);
- FN (False Negatives) – кількість позитивних прикладів, класифікованих як негативні (помилка I роду). Це так званий «помилковий пропуск», коли подія, яка нас цікавить, помилково не виявляється (хибно негативні випадки);

– FP (False Positives) – негативні зразки, класифіковані як позитивні. Це помилка 2-го роду (хибно позитивні випадки).

Що є позитивною подією, а що – негативною залежить від конкретного завдання. При аналізі частіше оперують не абсолютними показниками, а відносними.

Гістограма прогнозованих і фактичних класів класифікатора логістичної регресії для кожної показує (рис. 2), що зі збільшенням порогу відсікання, кількість помилкових класифікацій має тенденцію до зменшення. Так, частка негативних наслідків (не досягнення порогу), класифікованих як позитивні (досягнення порогу) знижується, тоді як кількість позитивних прикладів, класифікованих як негативні зростає. Кількість вірно класифікованих позитивних прикладів зростає.

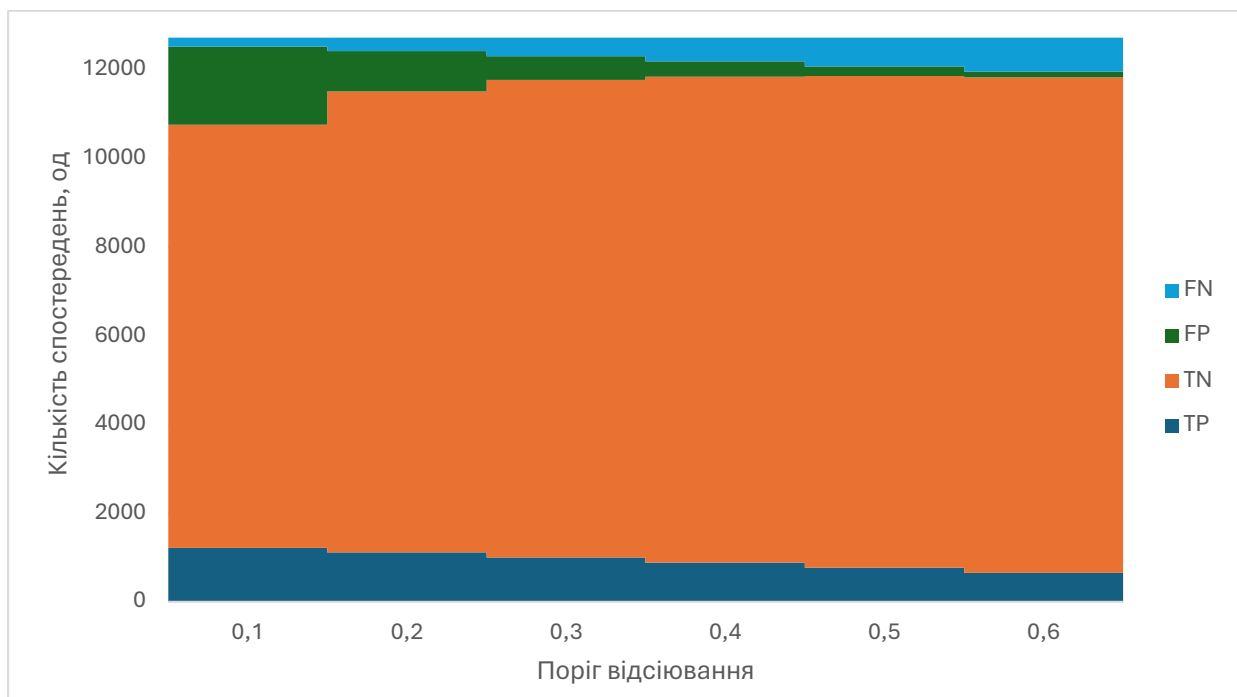


Рис. 2. Класифікація logit-моделі досягнення порогу володіння відеогрою понад 500 000 користувачів на платформі Steam залежно від порогу відсікання

Джерело: власна розробка [3; 15]

Частка істинно позитивних прикладів (True Positives Rate):

$$TPR = \frac{TP}{TP+FN} \cdot 100\% \quad (1.1)$$

Частка хибно позитивних прикладів (False Positives Rate):

$$FPR = \frac{FP}{TN+FP} \cdot 100\% \quad (1.2)$$

Для аналізу результатів класифікації необхідно також розрізнити поняття чутливість і специфічність моделі. Ними визначається об'єктивна цінність будь-якого бінарного класифікатора.

Чутливість (Sensitivity) – це і є частка істинно позитивних випадків:

$$S_e = TPR \quad (1.3)$$

Специфічність (Specificity) – частка істинно негативних випадків, які були правильно ідентифіковані моделлю:

$$S_p = \frac{TN}{TN+FP} \cdot 100\% \quad (1.4)$$

Модель з високою чутливістю часто дає істинний результат при наявності позитивного результату (виявляє позитивні приклади). Навпаки, модель з високою специфічністю частіше дає істинний результат при наявності негативного результату (виявляє негативні приклади)[5].

Змінюючи поріг відсікання, отримаємо класифікацію (табл.1):

Таблиця 1

Результати ROC-аналізу логістичної регресії досягнення порогу володіння відеогрою понад 500 000 користувачів на платформі Steam

Показник	Значення показника					
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
Поріг відсікання						
Чутливість (Sensitivity)	0,863	0,790	0,711	0,624	0,545	0,462
Специфічність (Specificity)	0,844	0,920	0,952	0,969	0,980	0,988
Правильно класифіковані (ROC), %	84,61	90,54	92,54	93,06	93,19	92,96
Відношення шансів	33,94	43,16	48,88	51,68	59,09	70,46

Джерело: власна розробка [3; 15]

На підставі отриманих результатів (табл. 1) можна стверджувати, що розпізнавальні здібності моделі з урахування чутливості та специфічності є високими, проте модель краще класифікує негативні випадки (наслідки). Залежно від бажаного результату, аналітик може обрати значення порогу відсікання, що задовольнить його вимоги до рівня чутливості та

специфічності. В цілому модель логістичної регресії правильно класифікує відеоігри на успішні (при досягненні порогу володіння відеогрою понад 500 000 користувачів на платформі Steam) та неуспішні у понад 90% випадків.

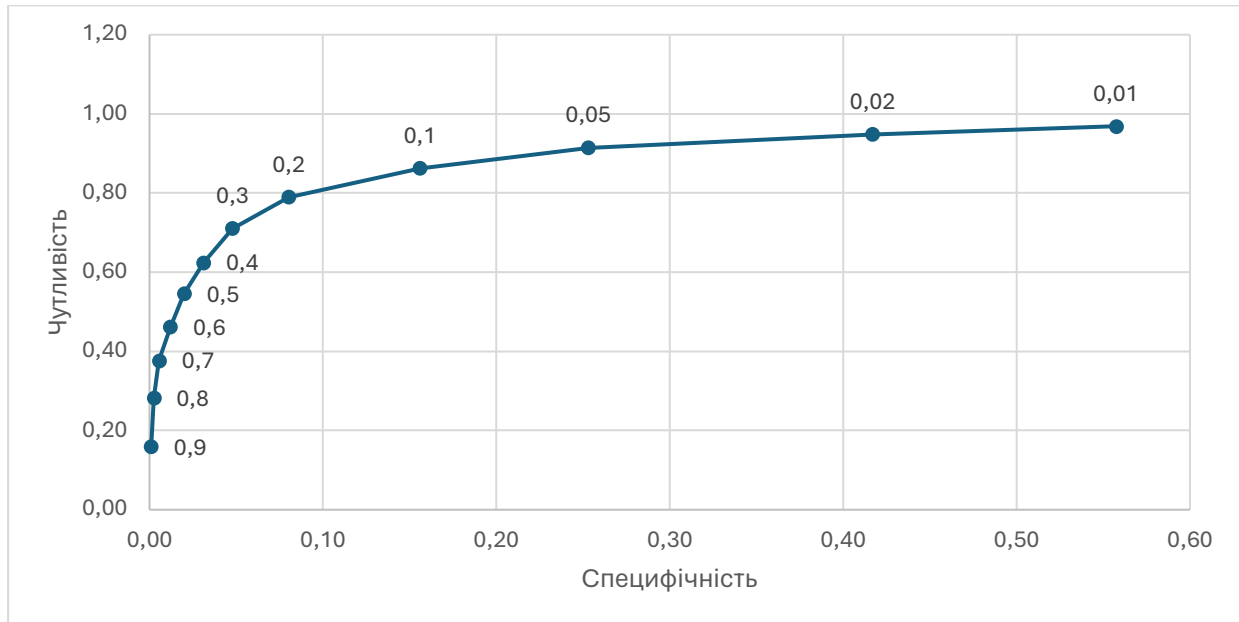


Рис. 2. Крива ROC для логістичної регресії досягнення порогу володіння відеогрою понад 500 000 користувачів на платформі Steam

Джерело: власна розробка [3; 15]

Площа під кривою ROC є розумним підсумком загальної діагностичної точності тесту досягнення порогу володіння відеогрою понад 500 000 користувачів на платформі Steam. Можна показати, що ця область, обчислена за трапецієподібним правилом, відповідає ймовірності того, що для випадково вибраної пари успішної та неуспішної гри модель правильно визначить успішну гру за даними про її позначки. В нашому випадку побудована крива вказує, що ймовірність того, що для випадково вибраної пари успішної та неуспішної гри модель правильно визначить успішну гру за даними про її позначки становить 96,13% [3; 15].

Висновки і перспективи подальших досліджень. Було досліджено вплив сукупності позначок продукту на досягнення порогу володіння вище 500 000 користувачів на платформі розповсюдження ігор Steam. Використовуючи логіт-модель та ROC-аналіз, було встановлено, що модель

демонструє високу розпізнавальну здатність, з чутливістю до 0,863 та специфічністю до 0,988, в залежності від вибраного порогу відсікання. Також було виявлено, що модель краще класифікує негативні випадки, проте в цілому правильно класифікує спостереження у понад 90% випадків. Площа під кривою ROC служила комплексною діагностичною метрикою, що вказує на здатність моделі розрізняти успішні та невдалі ігри на основі їхніх тегів. Площа під кривою ROC, яка відповідає загальній діагностичній точності тесту, складає 96.13%, що свідчить про високу вірогідність правильного визначення успішних ігор за їхніми текстовими позначками (тегами). Хоча модель продемонструвала високі дискримінаційні здібності, вона продемонструвала упередження щодо класифікації негативних випадків. Отже, результати дослідження підтверджують можливість використання позначок продукту для прогнозування досягнення високих обсягів продажів на платформі Steam, що має важливе значення для бізнес-рішень розробників та видавців відеоігор. Аналітики можуть налаштувати порогове значення відсікання на основі бажаних рівнів чутливості та специфічності. Загалом модель досягла точності класифікації понад 90%, що свідчить про її ефективність у прогнозуванні успіху гри на основі тегів метаданих.

В подальших наукових дослідженнях пропонується зосередити увагу на додаткових аспектах контексту, такі як маркетингові кампанії, час виходу гри, конкуренція на ринку та інші фактори, також можуть впливати на успішність гри. Включення цих факторів у модель може покращити її прогностичні можливості.

Література

1. Біла Н.І. Інформаційні системи та технології в управлінні. Методичні вказівки, теоретичні відомості і завдання до лабораторних робіт для студентів та магістрів денної форми навчання спеціальності 7.803060101

Менеджмент організацій і адміністрування. Частина 3. Класифікація в бізнес-аналітиці. Запоріжжя: ЗНТУ, 2014. 50 с.

2. Borowiecki K. J., Prieto-Rodriguez J. The cultural value and variety of playing video games. *Enhancing Participation in the Arts in the EU: Challenges and Methods*. 2017. P. 323-336.

3. Код для програмного забезпечення RStudio (власна розробка автора). URL: <https://github.com/neuro9/games> (дата звернення: 01.04.2024).

4. Digital Market Insights. Video Games Worldwide. *Statista*. URL: <https://www.statista.com/outlook/dmo/digital-media/video-games/worldwide#revenue> (дата звернення: 20.03.2024).

5. Дубель М. В. Моделювання прогнозу розвитку міжнародної електронної комерції. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2022. Том 1, № 2. С. 145-153.

6. Дубель М. В. Особливості бізнес-моделей міжнародних компаній сфери цифрової дистрибуції. *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка*. 2023. № 15. С. 26-35.

7. Gil R., Warzynski F. Vertical integration, exclusivity, and game sales performance in the US video game industry. *The journal of law, economics, and organization*. 2015. Т. 31, №. suppl_1. С. i143-i168.

8. Gretz R. T., Basuroy S. Why quality may not always win: The impact of product generation life cycles on quality and network effects in high-tech markets. *Journal of Retailing*. 2013. Т. 89, № 3. С. 281-300.

9. Лазнева І.О., Цараненко Д.І. Кіберспорт та його вплив на зміну структури світового ринку комп'ютерних ігор. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія : Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2018. Вип. 22(2). С. 63-67.

10. Пилюченко Д., Бевзо Ф. Геймінг: відеоігри змінюють цифрову економіку. *Цифрова трансформація та цифрова економіка в умовах воєнного стану: аспекти інтелектуальної власності: зб. матер. V Всеукр.*

наук.-практ. конф. з проблем економіки інтелектуальної власності. 2022. С. 177-180.

11. Подскребко О. С., Іванченко Н. О. Аналіз ринку цифрових відеоігор та його вплив на економіку. *Економічний простір*. 2021. № 175. С. 130-135.

12. Проскуріна М.О. Структура індустрії комп'ютерних та цифрових ігор як частина національної економіки. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету*. 2017. С. 58-62.

13. Marchand A., Hennig-Thurau T. Value creation in the video game industry: Industry economics, consumer benefits, and research opportunities. *Journal of interactive marketing*. 2013. Т. 27, № 3. С. 141-157.

14. Souza T. L. D., Nishijima M., Fava A. C. P. Do consumer and expert reviews affect the length of time a film is kept on screens in the USA? *Journal of Cultural Economics*. 2019. 43(1). P. 145-171.

15. Steam Games Dataset. URL: <https://www.kaggle.com/datasets/fronkongames/steam-games-dataset> (дата звернення: 01.04.2024).

16. The Year in Numbers 2023. *GamesIndustry.biz*. URL: <https://www.gamesindustry.biz/gamesindustrybiz-presents-the-year-in-number-2023> (дата звернення: 25.03.2024).

References

1. Bila N.I. Informatsiini systemy ta tekhnolohii v upravlinni. Metodychni vkazivky, teoretychni vidomosti i zavdannia do laboratornykh robit dlia studentiv ta mahistriv dennoi formy navchannia spetsialnosti 7.803060101 Menedzhment orhanizatsii i administruvannia. Chastyna 3. Klasyfikatsiia v biznes-analitsi. Zaporizhzhia: ZNTU, 2014. 50 s.

2. Borowiecki K. J., Prieto-Rodriguez J. The cultural value and variety of playing video games. *Enhancing Participation in the Arts in the EU: Challenges and Methods*. 2017. P. 323-336.
3. Kod dlia prohramnoho zabezpechennia RStudio (vlasna rozrobka avtora). URL: <https://github.com/neuro9/games>.
4. Digital Market Insights. Video Games Worldwide. *Statista*. URL: <https://www.statista.com/outlook/dmo/digital-media/video-games/worldwide#revenue>.
5. Dubel M. V. Modeliuvannia prohnozu rozvytku mizhnarodnoi elektronnoi komertsii. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu*. 2022. Tom 1, № 2. S. 145-153.
6. Dubel M. V. Osoblyvosti biznes-modelei mizhnarodnykh kompanii sfery tsyfrovoy dystrybutsii. *Tavriiskyi naukovyi visnyk. Seriia: Ekonomika*. 2023. № 15. S. 26-35.
7. Gil R., Warzynski F. Vertical integration, exclusivity, and game sales performance in the US video game industry. *The journal of law, economics, and organization*. 2015. T. 31, №. suppl_1. S. i143-i168.
8. Gretz R. T., Basuroy S. Why quality may not always win: The impact of product generation life cycles on quality and network effects in high-tech markets. *Journal of Retailing*. 2013. T. 89, № 3. S. 281-300.
9. Lazneva I.O., Tsaranenko D.I. Kibersport ta yoho vplyv na zminu struktury svitovoho rynku kompiuternykh ihor. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu. Seriia: Mizhnarodni ekonomichni vidnosyny ta svitove hospodarstvo*. 2018. Vyp. 22(2). S. 63-67.
10. Pyliuchenko D., Bevzo F. Heiminh: videoihry zminiuiut tsyfrovu ekonomiku. *Tsyfrova transformatsiia ta tsyfrova ekonomika v umovakh voiennoho stanu: aspekty intelektualnoi vlasnosti: zb. mater. V Vseukr. nauk.-prakt. konf. z problem ekonomiky intelektualnoi vlasnosti*. 2022. S. 177-180.

11. Podskrebko O. S., Ivanchenko N. O. Analiz rynku tsyfrovyykh videoihor ta yoho vplyv na ekonomiku. *Ekonomichnyi prostir*. 2021. № 175. S. 130-135.

12. Proskurina M.O. Struktura industrii kompiuternyykh ta tsyfrovyykh ihor yak chastyna natsionalnoi ekonomiky. *Naukovyi visnyk Mizhnarodnoho humanitarnoho universytetu*. 2017. S. 58-62.

13. Marchand A., Hennig-Thurau T. Value creation in the video game industry: Industry economics, consumer benefits, and research opportunities. *Journal of interactive marketing*. 2013. T. 27, № 3. S. 141-157.

14. Souza T. L. D., Nishijima M., Fava A. C. P. Do consumer and expert reviews affect the length of time a film is kept on screens in the USA? *Journal of Cultural Economics*. 2019. 43(1). P. 145-171.

15. Steam Games Dataset. URL:
<https://www.kaggle.com/datasets/fronkongames/steam-games-dataset>.

16. The Year in Numbers 2023. *GamesIndustry.biz*. URL:
<https://www.gamesindustry.biz/gamesindustrybiz-presents-the-year-in-number-2023>.