

## ПРОТИДІЯ БОНУСХАНТИНГУ ПРИ ПРОВЕДЕННІ МАРКЕТИНГОВИХ АКЦІЙ КАЗИНО НА ПЛАТФОРМАХ ОНЛАЙН ГЕМБЛІНГА

*Розглянуто заходи щодо протидії експлуатації вразливостей онлайн казино на гемблінгових платформах. Для таких заходів і їх комбінацій, що протидіють порушенням клієнтської угоди, побудовані математична модель оцінки ефективності їх застосування в рамках маркетингових акцій і алгоритми для програмної реалізації. Розраховані операційні характеристики, як окремих заходів, так і їх наборів в складі проведення маркетингової акції онлайн казино в цілому, такі як - математичне очікування величини відіграних клієнтами бонусів, отриманих в рамках акції та її фондовіддача. З'ясовано, що операційні характеристики чутливі до деяких комбінацій заходів з протидії бонусхантингу в онлайн гемблінгу з різними параметрами. З'ясовано вкрай негативний ефект включення до складу акції заходів щодо протидії експлуатації вразливостей онлайн казино таких як агрегування бонусу і депозиту та обмеження на максимальну величину відіграшу бонусу на збільшення рівня лояльності, який є стратегічною ціллю проведення маркетингової акції.*

*Програмно реалізована інформаційна система, яка сприяє підтримці прийняття рішення службою інформаційної безпеки оператора онлайн гемблінга по вибору та налагодженню оптимальної комбінації заходів по протидію бонусхантингу на платформі онлайн казино. Інформаційна система підтримки прийняття рішень полегшує виконання завдання прийняття оптимального рішення і підвищує ефективність такого рішення службами оператора онлайн гемблінга при формуванні маркетингової акції за критеріями збільшення інтегральної лояльності клієнтів, зменшення фактичних витрат на проведення і збільшення сукупної маржі, тим самим покращуючи її операційні характеристики.*

**Ключові слова:** експлуатація вразливостей, бонусхантинг, гемблінг, онлайн казино, клієнтська угода, операційні характеристики, маржа, лояльність клієнтів.

**Вступ.** На сьогоднішній день все більше коштів обертається в світовій економіці гемблінга, де доходи бізнесу за даними H2 Gambling Capital (<https://h2gc.com>) за останні п'ять років становлять щорічно близько 400 мільярдів на рік, та перетікає в онлайн сферу. За прогнозом аналітиків Reportbayer Ltd оборот ігрової індустрії в 2023 році складе 525 мільярдів доларів [1]. Наприклад, топ бренд PokerStars - один з найпопулярніших онлайн-ових гемблінг-сервісів, в 2014 році був проданий за 4,1 млрд. доларів Amaya inc, в травні 2020 році офіційно оголошено про завершення дружнього злиття з Flutter Entertainment (з фінальної капіталізацією 23 млрд дол) [2]. GVC Holdings (partypoker і ін.) опублікував звіт про фінансові результати за перше півріччя 2020 року [3], в якому дохід групи зріс на 60 %, до 2 млрд. доларів. Активно розвивається сектор казино ігор – восени 2020 року шляхом проведено дружнє сполучення великих компаній - одних з лідерів ринку NetEnt (слоти) та Evolution (сервіси онлайн казино з живими круп'є: рулетка, бакара та ін.). Було сформовано надгіганта [4, 5] з очікуванням створення в 2021 власної ігрової платформи для просування гемблінгових продуктів. У боротьбі за клієнтів сервіси створюють все більш захоплюючі ігри, покращуючи

<sup>1</sup> канд. фіз.-мат. наук, доцент, ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет», г. Маріуполь, varanguah@gmail.com

<sup>2</sup> магістрант, ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет», г. Маріуполь, evenprime113@gmail.com

## Інформаційні технології

процес гри, графіку, анімацію та інше. Як правило гемблінг сервіси, яких з кожним роком стає все більше, пропонують весь спектр онлайн ігрових послуг: казино (де налічують десятки тільки видів гральних послуг), букмекерських ставок і карткових ігор. Наприклад, розподіл за секторами послуг у The Stars Group Inc (TSGI) наступний: карткові ігри - 35 %, букмекер - 32 %, казино, слоти і т.п. - 30 % [6]. Україна прийняла Закон №2285-д "Про державне регулювання діяльності відносно організації та проведення азартних ігор" та приєдналася до списку регульованих ринків нарівні з Великобританією, Швецією, Німеччиною и багатьма іншими Європейськими країнами [7].

Онлайн гемблінг реалізує свої сервіси на корпоративних платформах, що володіють складною структурою, яка обумовлюється великою кількістю технологічних зв'язків, як всередині, так і поза платформою і величезною кількістю онлайн клієнтів - понад 110 млн у TSGI, наприклад. Взаємодія з клієнтами, забезпечення справедливої і збалансованої ігрового середовища, регулювання питань порушення правил оператора забезпечується угодою користувача (УК) надання послуг онлайн-гемблінга [8]. Причому деякі порушення УК несуть в собі склад кримінального злочину, наприклад, кардінг [9].

Одна із стратегічних цілей платформи онлайн гемблінга - це збільшення клієнтської бази. Досягнення такої мети може реалізовуватися в тому числі засобами онлайн маркетингу, а саме проведенням акцій онлайн гемблінга, що проводяться з різною частотою і тривалістю, які містять бонусні програми, які надають гравцям переваги і/або бонусні кошти з метою заманювання в ігровий процес і отримання клієнтами можливого прибутку в ході гемблінга збільшеною інтенсивністю. Всі одержані гравцями переваги, бонуси, мають ряд умов і обмежень, що вимагають від гравця активної участі в ігровому процесі перед виведенням потенційного виграшу від наданого йому бонуса. Всі умови, що накладаються на бонуси, у більшості операторів описані в бонусної політики, або в УК. Для захисту від зловживання бонусами і/або використання вразливостей онлайн сервісу, що дають позарамкову («нечесну») перевагу щодо інших гравців або самого гемблінгового сервісу, оператори формують УК так, що його пункти дають їм право, практично на свій розсуд не видавати бонуси, або навіть заморожувати рахунки. Важливий фактор, що враховується при видачі бонусу – це показник Lifetime Value (LTV) - довічна цінність клієнта, яка задається активністю користувача, зробленими депозитами, отриманої вигодою або збитком, об'ємом сплачених комісій і деякими іншими. LTV - показник, як відображає чистий дохід від гравця протягом всієї його ігровий історії на сайті так і дозволяє робити коротко- і середньострокові прогнози майбутньої активності клієнта.

Основний вид порушення УК клієнтом проти оператора, що надає послуги онлайн гемблінга по використанню бонусів - це бонусхантинг. Бонусхантинг - це зловживання клієнтом (групою клієнтів) бонусами, використання вразливостей онлайн сервісу та/або маркетингових акцій, з метою отримання індивідуальної прибутку. Не рідкісні випадки, коли гемблінгові оператори скасовують акції, через знайдення вразливостей, проте є й інша крайність - через надто жорсткі по відношенню до користувачів умови акції вони втрачають привабливість (лояльність клієнтів), тим самим знижуючи можливість досягнення стратегічної мети платформи онлайн гемблінга - збільшення клієнтської бази. В арсеналі у гемблінгових операторів є достатня кількість заходів з протидії бонусхантингу, задаючи умови і параметри реалізації яких можна прогнозувати отримання 'різних операційних характеристик в результаті проведення маркетингової акції. Види і особливості акцій по залученню нових клієнтів і підвищення лояльності старих користувачів постійно варіюються, в т.ч. з'являються нові акції, зумовлені зміною обстановки казино, ігрового середовища, світовими тенденціями. Ефективне формування умов проведення акцій і мінімізація можливості експлуатації вразливостей онлайн сервісу та/або порушень УК є важливим завданням служби інформаційної безпеки (СІБ) в області виробничої діяльності оператора.

Грамотно спланована маркетингова акція гарантує оптимальні операційні характеристики: збільшення прибутку, привабливості гемблінгової онлайн платформи для гравців, достатню безпеку надання онлайн сервісу, низькі ризики порушення УК.

**Постановка проблеми. Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми.**

Єдиного рецепту ідеальної маркетингової акції в онлайн гемблінг не існує, тому що для кожної з них оператор може задавати різні критерії оцінки: збільшення інтегрального рівня лояльності користувачів, кількість знову залучених клієнтів, збільшення частоти відвідування казино, збільшення обсягу гемблінга, сумарний обсяг одержуваної маржі і ін. і, відповідно, очікувати різних результатів. Наприклад, маркетингова акція, спрямована на отримання вигоди (сумарною маржі) під час її проведення, збільшує МО акції вираженою в реальних грошах в сторону казино. Така акція менш підніме популярність казино ніж інша акція, де МО позитивно зміщено в бік гравця. Кожен оператор проводить власні розрахунки лояльності клієнтів до сервісу і прогнозує їх зміни як операційні характеристики акцій, нарівні з МО. Маркетингова активність онлайн казино спрямована на досягнення більш високого середнього LTV через домагання максимально тривалого періоду лояльності гравця (підвищення ймовірність повернення в казино раз по раз) і прагнення до максимального обсягу гемблінга за сеанс, який зумовить кількість в середньому маржі, залишеної у оператора. Адекватний опис математичної моделі навіть зміни лояльності - завдання нетривіальне, куди входить стохастичний компонент і емпіричні залежності, отримані при використанні інструментів статистичного аналізу по накопиченому досвіду про поведінку клієнтів. Кожен із заходів онлайн гемблінга характеризується впливом різної інтенсивності, а їх комбінації можуть впливати на інтегральний рівень лояльності інакше ніж окремо, тобто вплив може бути неадитивним. Наприклад, процентний бонус від розміру депозиту, може бути дуже значним, це однозначно дає більшу привабливість гравцеві, але високий вейджер може виключити можливість отримання прибутку від нього, навіть гарантувати отримання збитку в середньому по МО, тоді привабливість бонусу може падати до неприйнятних (з точки зору проведення акції) величин, практично наближатися до нуля. Але, якщо припустити, що гравець в принципі заходить в казино для отримання задоволення від ігрового процесу, а не прибутку, то великий % бонусу від депозиту дає гравцеві більший обсяг гемблінга (збільшуючи залученість в ігровий процес), більше ігор в які він зможе зіграти і отримати задоволення. Таким чином, функція розрахунку лояльності може містити залежності лояльності від розміру бонусу, навіть якщо той не вигідний, саму вигоду і відносини між ними. Максимальна відповідність таких функцій дійсності необхідна вимога якісного прогнозування операційних характеристик маркетингових акцій і, відповідно, їх планування. Висока адекватність модельних зв'язків гарантує якість прогнозу операційних характеристик і підвищує шанси комерційного успіху. Важливу роль тут може грати СППР, яка може проводити такі розрахунки, виконувати прогнози, дозволяти коригувати коефіцієнти і вид впливу тих чи інших модельних співвідношень.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** УК будь-якого оператора онлайн гемблінга, дає йому величезну свободу, практично на свій розсуд реалізовувати широкий спектр покарань за вчинені або передбачувані порушення правил оператора з боку клієнта, в т.ч. заморозка підозрілих рахунків, тимчасова або безстрокова заборона на видачу бонусів, погіршення умов такої видачі тощо. В УК передбачається і формально прописано, що гравець використовує гемблінговий онлайн сервіс виключно для гри, отримання задоволення, але не для заробітку, отримання індивідуальної прибутку [10]. Тут СІБ може намагатися виявити потенційних порушників, досліджуючи набір характерних ознак або сигнатуру гравця, схильного до порушення цього правила ПС причому для аналізу потрібно застосовувати спеціалізовані статистичні підходи при оцінці інформативності різнотипних ознак [11]. Крім

## Інформаційні технології

цього згідно ПС, оператор має право вимагати від гравця будь-яку потрібну йому для верифікації інформацію, серед якої, наприклад, - довідка з банку або рахунок за комунальні послуги, сканкопії документів, відео з веб-камери з паспортом в руках і інше. Без верифікації потенційний зловмисник не зможе вивести кошти, іншими слова відбувається фільтрація сумнівних гравців, серед яких можуть бути мультіакаунтери і неповнолітні. Основні ознаки бонусхантінга - це участь в ігровому процесі, виключно за наявності або постійному переважанню бонусів, отримання щодо інших гравців завищеною індивідуальною прибутку, заснованою на використанні бонусних коштів та/або експлуатації вразливостей акції і онлайн сервісу. Акції повинні бути такими, щоб бонусхантери могли наносити якомога меншої шкоди, на тлі значного залучення в ігровий процес інших гравців. Через бонусхантеров оператори змушені формувати умови видачі бонусів більш жорсткими, що знижує ефективність акції в контексті вирішення завдання залучення нових клієнтів в ігровий процес. Таким чином оператори змушені шукати точку балансу, в якій акція буде максимально приваблива для клієнтів і безпечна для самого оператора. Серед заходів онлайн гемблінга, спрямованих на запобігання порушенням ПС, які містяться в маркетингових акціях, є такі, які зустрічаються майже завжди, як, наприклад, описана вище верифікація. До базових заходів також відноситься наявність вейджера [8, 9] при відігравші бонусу (M1), саме на його основі будеться акція і вже до нього додаються інші умови. Вейджер визначає кількість разів - n яке гравець повинен буде проставити суму депозиту і бонусу в онлайн казино. Проганяючи кошти n кількість разів за умовами заданим вейджер оператор реалізує залучення клієнта в процес гемблінга. МО оператора при видачі агрегованого бонусу розраховується у вигляді:

$$margin \cdot W - 1, \tag{1}$$

де *margin* - величина маржі/комісії гри, а *W* - розмір вейджера. Після кожного прогону засобів, у гравця в середньому залишається величина "return to player" (RTP) [12] - віддача гри (складає зазвичай 95-99 % і представлена в табл. 1), а у оператора залишається маржа (комісія). Маржа - це плата за надання ігровий послуги, представлена як деяка частка від суми ставок в казино. Ця частка (або відсоток) зафіксована (в разі завдання послідовності вибірки випадкової величини, яка задає виграші, великого розмаху<sup>3</sup>) або є МО частки від суми ставок (у разі завдання закону розподілу або таблиці розподілу випадкової величини, яка задає виграші: наприклад, в живій рулетці - рівномірний розподіл) яких задається виробником слота чи іншої послуги онлайн казино або самого оператора.

Таблиця 1 – Середні показники RTP в різних ігрових послуги у операторів онлайн гемблінга

Назва ігровий послуги:	Размер RTP, %:
Класичний блекджек	99,4
Гра в кості	98,6
Відеопокер (з хорошою стратегією)	99 %
Слоти	95-99
Рулетка	97-98,5

Великий вейджер по МО поглине весь бонус, можливо навіть частину депозиту і буде менш привабливий для клієнта, ніж нижчий вейджер, який може дати гравцеві кращі шанси

<sup>3</sup>за умови, що характеристики вибірки задовольняють вимогам контролюючих органів, наприклад, MGA (Malta Gaming Authority), UKGC (United Kingdom Gambling Commission) та ін.

## Інформаційні технології

конвертувати частину бонусу в реальні гроші. На рис. 1 приведена крива (1) - залежність МО оператора при видачі бонусу від величини  $W$  при RTP в 97 % ( $\text{margin} = 3\%$ ), крива (2) якісна залежність показника приросту лояльності клієнта  $\Delta A_t$  від величини  $W$ . Видно, що спостерігається колізія - в якийсь момент збільшення вейджер виводить оператора на рівень безбитковості, проте навпаки падає приріст лояльності клієнта  $\Delta A_t$  (привабливість акції), тобто порушується баланс проведення акції і стратегічна мета проведення маркетингової акції - збільшення клієнтської бази та поліпшення її характеристик стає недосяжною.

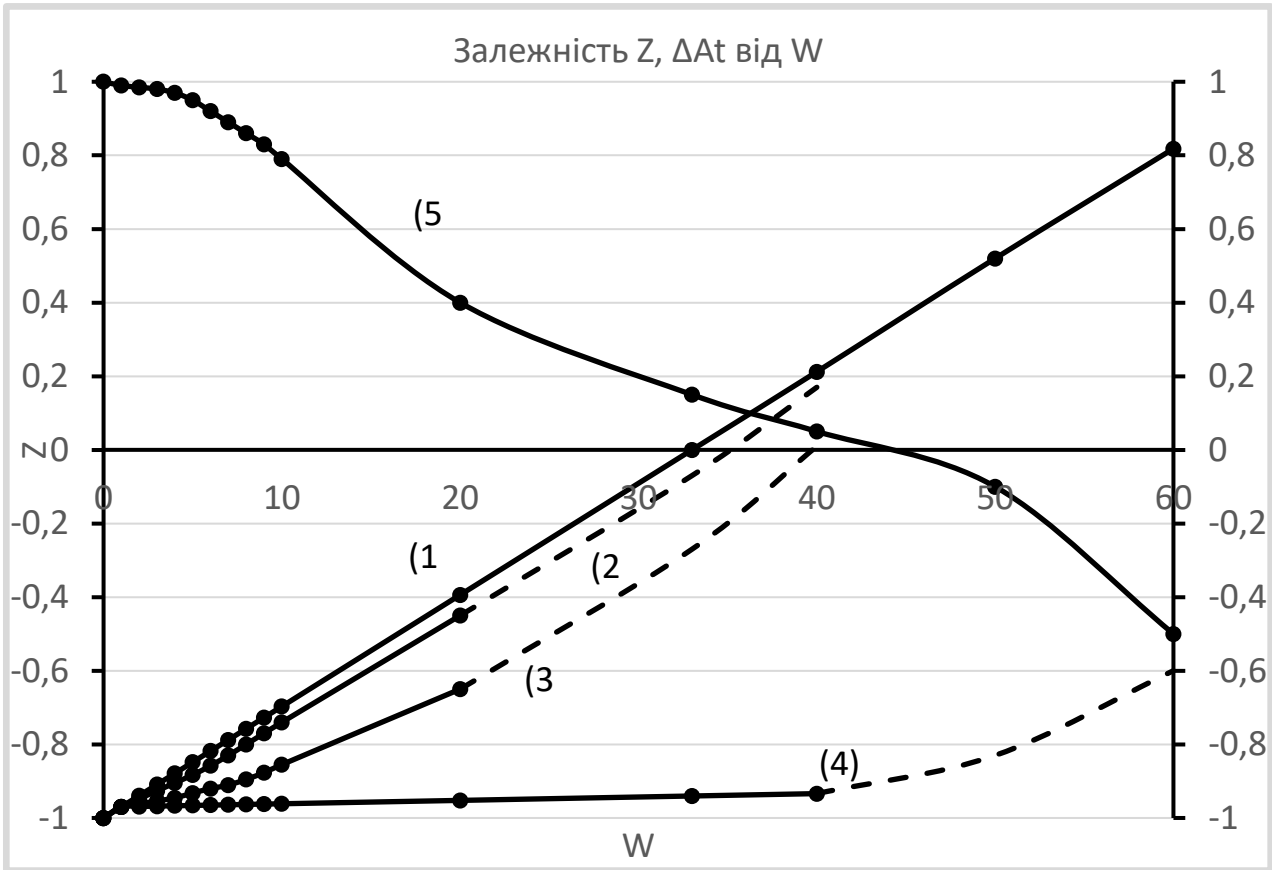


Рисунок 1 – Залежність МО оператора при видачі агрегованого бонусу від величини вейджеру  $W$  - крива (1). Залежність величини відіграш клієнтом ( $Z$ ) виданого йому в рамках маркетингової акції бонусу ( $X$ ) при допустимості розміру ставки до 100 % від  $X$  - крива (2); при допустимості розміру ставки до 10 % від  $X$  - крива (3); при допустимості розміру ставки до 1 % від  $X$  - крива (4). Крива (5) - якісна залежність зміни показника лояльності клієнта  $\Delta A_t$  (в частках від початкового значення) від величини  $W$ . RTP ігровий послуги 97 % ( $\text{margin} = 3\%$ )

В арсеналі у оператора є лінійка заходів, що додають особливі умови проведення акції, серед них агрегування бонусу і депозиту в єдине ціле (M2), що за фактом змушує гравця спершу програвати депозит, а лише потім бонус. Крім цього будь-який відіграш бонуса обмежений за певним оператором часу, якщо гравець не встигне виконати умови по відіграшу в термін, то він втрачає весь бонус. Сам же розмір бонусу може бути часткою від депозиту, що при різній величині вейджеру може значно змінювати МО для гравця. Заходи, що знижують дисперсію ігровий послуги: обмеження на розмір ставки - M3 (в разі використання деяких стратегій може давати гравцеві додаткову перевагу) і обмеження на розмір величини відіграшу

бонусу М4.

Ігрові послуги характеризуються широким спектром RTP і дисперсією, а значить гравець може вибрати оптимальні для нього ігрові послуги для відіграшу вейджеру і можливо отримувати перевагу в порівнянні з тим, хто вибирає більш ризиковані ігри, в цьому випадку оператор онлайн гемблінга може дисконтувати відіграш вейджеру. Тобто граючи в менш ризикованих іграх, необхідно програти через них кошти більшу кількість разів. Величину дисконтування ж оператор встановлює не тільки виходячи з RTP ігровий послуги, а й можливості використання певних стратегій в цих іграх, які можуть давати гравцеві додаткову перевагу. Дисконтування в різних іграх для, наприклад, casino.party poker.com: слоти – 0 %, відеопокер/рулетка/настільні та Live-гри – 70 %, Blackjack – 90 % [8].

Оператор вирішує який набір заходів включити до складу акції і як налаштувати їх параметри. Акції, що проводяться гемблінг сервісами не завжди успішні, деякі з них ігноруються гравцями через низьку привабливість, а інші можуть містити уразливості, які змушують операторів нести збитки. Рішення про включення конкретного набору заходів до складу маркетингової акції зазвичай реалізується автоматизовано, тобто створюється деяка система підтримки прийняття рішень (СППР) або її компоненти, що полегшує пошук точки балансу для операційних характеристик проведеної акції [13]. Крім цього така підтримка прийняття рішень підвищує ефективність вибору заходів та їх налаштування і дозволяє полегшити роботу служби інформаційної безпеки і підвищити її результативність.

**Мета роботи.** Розглянути різні заходи онлайн гемблінга з протидії бонусхантингу, що включаються до складу маркетингових акцій. Для заходів та їх комбінацій, побудувати математичну модель, налаштувати установки для програмної реалізації розрахунку їх результативності. Знайти оптимальні набори заходів з протидії бонусхантингу, при плануванні маркетингових акцій і включаються до їх складу за критеріями збільшення інтегральної лояльності клієнтів, зміни бюджету акції, зміни сукупної маржі і їх балансу.

**Виклад основного матеріалу.** Результативність будь-якої маркетингової акції онлайн гемблінга характеризується зростанням інтегральної привабливості гемблінг сервісу для клієнта, сумарним об'ємом залучених депозитів під акцію і змінами МО сукупної маржі, що стягується, ігрових послуг доступних в акції за час її дії. Роздача бонусних коштів в рамках акції підвищує привабливість сервісу онлайн казино і стимулює активність клієнтів. Сумарний обсяг залучених депозитів гравців в рамках акції може бути одним з критеріїв прийняття рішень при плануванні акцій онлайн казино. Обсяг таких депозитів, пов'язаних з отриманням певних бонусів в рамках акції, зазвичай значно перевищує величину фонових (регулярних) депозитів, які казино отримує в звичайному режимі роботи і тим більше, чим вище привабливість акції. Маркетингова акція характеризується терміном свого дії, фактичною ціною проведення (бюджетом) і декларованим об'ємом акції, тобто тим обсягом бонусів, які онлайн казино заявляє, як видаються при її проведенні. Декларований обсяг акції зазвичай значно перевищує фактичні витрати на її проведення - це маркетинговий параметр, чим вище який, тим більш приваблива акція для гравців і відповідно зростає інтегральна лояльність клієнтів. Фактична ціна проведення акції формується з операційних витрат, пов'язаних з її проведенням і суми бонусів, які гравці змогли відіграти (перевести в готівку) під час участі в акції.

RTP і популярність того чи іншого виду гральних послуг враховуються при складанні наборів заходів з протидії експлуатації вразливостей маркетингових акцій в онлайн казино та відповідно прогнозуванні їх операційних характеристик. Кожна ігрова послуга характеризується законом (таблицею) розподілу випадкової величини, яка задає величину виграшу клієнта в тій чи іншій ситуації. Наприклад, гра в класичну рулетку підпорядковується рівномірному закону розподілу. Для слотів з джек-потоми це буде високо-дисперсна таблиця розподілу з тривалими серіями програшів і з одиничними великими виграшами. Гравець може

відігравати бонус при значному вейджері одночасно в різних іграх, використовуючи певні стратегії, які можуть давати гравцеві додаткову перевагу. Ця проблема балансується введенням дисконтування, наприклад, при величині формального вейджер 40 для гри в блекджек при дисконтуванні на 90 % величина фактичного вейджер складе 400) і враховується в математичній моделі.

Величина вейджеру і додавання інших заходів з протидії бонусхантерам в склад маркетингової акції впливає на зміни рівня лояльності клієнта, причому характер цього впливу досить складний і може носити неадитивний характер. Чим жорсткіші умови додаваних заходів по відіграшу бонусу (збільшення величини вейджеру див. рис. 1), тим нижчих буде МО на вивід відіграних бонусних коштів у гравця (відповідно МО оператора буде вищим, криві (1÷4), на яких послідовно захід М3 (обмеження розміру ставки) становиться все жорсткішим), що негативно відбивається на зміні лояльності клієнтів (крива (5)). Всі заходи, що належать до набору М, який включено до складу маркетингової акції впливають на процес відіграшу бонусу гравця ускладнюючі его із різною ступеню впливу. Позитивний вплив на лояльність клієнта може надати зменшення заходів (чи полегшення умов в них), що належать до набору М, який включено до складу маркетингової акції, що дають гравцеві більше МО відіграшу отриманого бонусу, або більший об'єм гемблінгу або збільшення величини отриманих бонусів.

У якості базової візьмемо модель ігрової послуги, яка буде враховувати кожен можливий варіант відіграшу бонусу гравцем за кількістю перемог. Візьмемо високодисперсне розподілення з віддачею в 97 %, яке завдасть величину ймовірності виграшу 1 до 33 (RTP = 96.96 %), де клієнт виграє в одному з 33-ох випадків, а виграш дорівнює 32-ти розмірами ставки.

Для прогнозування операційних характеристик акцій онлайн казино необхідно розрахувати частку відіграного бонусу (Z). Комбінаторно обчислюємо ймовірність кожної можливої кількості перемог гравця і величини відіграних бонусів, що вони принесуть при завданих заходах з протидії бонусхантерам (та варіації їх параметрів), що належать до набору М, який включено до складу маркетингової акції. Це саме такі заходи М1 – збільшення величини вейджеру, М2 – агрегування бонусу і депозиту, М3 – обмеження на розмір ставки і М4 - обмеження на прибуток від бонусу<sup>4</sup>.

МО відіграшу отриманого клієнтом бонусу  $\tilde{Z}_i$  не може бути від'ємним та розраховується (у долях від початкової величини отриманого бонусу) на основі кількості і-го числа перемог ( $count_i$ ) у модельній ігровій послугі, величини вейджеру - W, обмеження на розмір ставки - М3 ( $C_b$ )<sup>5</sup>, т.ч. набір заходів М, що враховується  $M=\{M1, M3\}$  у вигляді:

$$\tilde{Z}_i = \{(count_i \cdot succ - W \cdot C_b) / C_b, \quad (2)$$

де  $count_i$  - кількість перемог, що необхідна для виконання умов вейджеру, succ - розмір виграшу (за прийнятою моделлю ігрової послуги дорівнює 32). Ймовірності кількості успіхів на інтервалах завдаються біноміальним розподілом. Чим вище  $C_b$ , який завдає максимальний розмір ставки, тим більше гравцеві потрібно буде зробити ставок і тим більше перемог для відіграшу потрібно, наприклад, при стандартному вейджері  $W=40$  для  $C_b=1$  за заданою

<sup>4</sup> наприклад: обмеження (cap) на величину відіграного бонусу Z у заході М4 в десятикратному розмірі бонусу -  $C_z=10$  корегує величину всіх високодисперсійних виграшів у напрямку зниження; захід М3 обмежує максимальний розмір ставки, що можна буде зробити у будь-який ігровий послугі при відіграші бонусу. Обидва заходи ускладнюють використання ігроками деяких стратегії, які можуть давати додаткову перевагу.

<sup>5</sup> обмеження у заході М3 у розмірі 10% від величини бонусу відповідає мінімальному розбиттю бонусу на 10 частин, т.ч. параметр заходу  $C_b$  (cap\_bet) буде дорівнювати 10, обмеження на розмір ставки у розмірі 1% від величини бонусу відповідає мінімальному розбиттю бонусу на 100 частин ( $C_b=10$ ).

## Інформаційні технології

моделлю гравцеві при використанні оптимальної для нього стратегії будуть потрібні дві перемоги для успішного відіграшу бонусу (при чому обов'язково перша ставка виграшна), для  $C_b=10$  - мінімум 13 перемог, а для  $C_b=100$  - 126 перемог. Якщо враховувати агрегування бонусу і депозиту -  $M2 (A)^6$  та обмеження на прибуток від бонусу -  $M4 (C_z)^7$  -  $M=\{M1, M2, M3, M4\}$ , то  $Z_i$  - МО відіграшу отриманого  $i$ -м клієнтом бонусу (у долях від початкової величини отриманого бонусу  $X_i$ ) обчислюється у вигляді:

$$Z_i = \begin{cases} -1 & \tilde{Z}_i \leq -X_i \\ \tilde{Z}_i & -X_i \leq \tilde{Z}_i \leq C_z \cdot X_i \\ C_z & \tilde{Z}_i \geq C_z \cdot X_i \end{cases} \quad (3)$$

де при врахуванні  $M5$  у випадках, коли гравець програє агрегований бонус та депозит, усе одно клієнт не може програти більше коштів ніж у нього є – тобто  $X$  (величину депозиту для якого видано бонус рівний йому). Також навіть для достатньої кількості виграшних ставок необхідно врахувати дисконтування довгих інтервалів програшів, оскільки протягом цих інтервалів клієнт може програти всі бонусні кошти. У цьому разі велика кількість успішних випадків сконцентрована у останній частині інтервалу обов'язкових ставок. Наприклад, для  $C_b=10$ , де для успішного відіграшу бонусу достатньо мінімум 13 перемог, у вибірці випадків де навіть 20 успішних випадків розміщені на останніх позиціях з 400 обумовлює програш клієнтом всього бонусу. Комбінаторно враховуємо це у вигляді дисконтування при обчисленні ймовірностей кількості перемог  $count_i$ , наприклад, для  $C_b=1$  при першій успішній ставці у вигляді:

$$Pdisc_i = C_{count_i-1}^{W-succ-1} / C_{count_i-1}^{W-1}, \quad (4)$$

де варіація програшних («поганих» для клієнта) випадків і загальна варіація  $C_{count_i-1}^{W-succ-1}$  і  $C_{count_i-1}^{W-1}$ , відповідно. Чим більше переможних ставок у випробуванні, тим величина урахування дисконтування більша, наприклад, при  $count_i = 2$  другий успішний випадок розміщено на останніх 7 позиціях з 39 і дисконтування 17.95 %, при  $count_i = 3$  два успішних випадка розміщено на останніх 7 позиціях з 39 і дисконтування 2.83 %. Збільшення щільності успіхів на інтервалах ігрових випадків, ставок швидко знижує ймовірність втрати бонусу. Аналогічно виконується дисконтування для інших параметрів  $M3$ . Величина сумарно відіграного бонусу гравцями кількості  $N$ , що прийняли участь в акції -  $Z$  складається з суми відіграних (чи програних) бонусів кожним  $j$ -м гравцем -  $Z = \sum_j^N Z_j$ . Стандартні умови маркетингової акції та набір заходів  $M$  з протидії бонусхантингу формують величину відіграного клієнтами бонусу та разом обумовлюють збільшення лояльності клієнтів. Фактична вартість маркетингової акції для гемблінг сервісу розраховується у вигляді:

$$C_a = Z \cdot C_{da} + C_k \quad (5)$$

<sup>6</sup> параметр агрегування бонусу і депозиту, наприклад,  $A=100\%$ , при депозиті 10 у.е. надається бонус 10 у.е., які разом формують нероздільний агрегат в 20 у.е.,  $A=50\%$ , при депозиті 20 у.е. надається бонус 20 у.е., які разом формують нероздільний агрегат в 30 у.е. та 10 у.е. вільних коштів на рхунку клієнта.

<sup>7</sup> обмеження на розмір відіграшу отриманих бонусів у заході  $M4$  -  $C_z$  вводить верхню границю величини можливого прибутку гравця при відіграші бонусу  $X$ , так при  $C_z=10$  завжди  $Z_i \leq 10X_i$ , рідше  $C_z$  вводить фіксоване обмеження величини можливого прибутку гравця при відіграші бонусу, наприклад, 500 у.е.



## Інформаційні технології

де  $Z$  - це частка відіграного бонусу гравцями, що прийняли участь в акції,  $C_{da}$  - декларований обсяг бонусів, що видано гравцям,  $C_k$  - операційні витрати на проектування, формування та впровадження акції.  $C_k$  зростають набагато повільніше декларованого обсягу бонусів під акцію, за рахунок швидкого зниження відносних витрат.

Оцінка операційних характеристик маркетингової акції онлайн казино потребує монетизації роста рівня лояльності клієнтів, обумовленого дією акції. Висока лояльність клієнта означає, що гравець потенційно реалізує більший об'єм гемблінгу у майбутньому та принесе оператору прибуток (у вигляді свого програшу чи оплаченої маржі). При обчисленні монетизації роста рівня лояльності враховується  $LTV_i$  для  $i$ -го клієнта, що формується, як заплачена маржа та капіталізація обороту коштів на рахунку клієнта за певний час у вигляді:

$$LTV_i = margin_i + (Vd_i - Vout_i) \cdot Y_q \quad (6)$$

де  $margin_i$  - обсяг сплаченої маржі для  $i$ -го клієнта,  $Vd_i$  - обсяг депозитів гравця,  $Vout_i$  - обсяг виведених коштів,  $Y_q$  - доля від капіталізації обороту коштів на рахунку клієнта за певний час.

Введення додаткових заходів з протидії бонусхантингу в онлайн казино до складу маркетингової акції  $i$  або їх посилення тягне за собою зниження МО на відіграш бонусних коштів гравцем та буде пригнічувати базовий ефект  $\Delta At_0$  збільшення рівня лояльності клієнтів від маркетингової акції тим більше, чим більш жорсткі умови в  $M_1, M_2, M_3, M_4$  - параметри  $W, A, C_b, C_z$  відповідно. Залежності впливу  $k_1(W), k_2(A), k_3(C_b), k_4(C_z)$  визначаються емпірично за статистикою оператора гемблінга. Величина декларованого об'єму маркетингової акції  $C_{da}$  симбатна зміні рівню лояльності клієнтів та визначається аналогічно Отже оцінка збільшення рівня лояльності клієнтів матиме вигляд:

$$\Delta At_i = k_1(W)k_2(A)k_3(C_b)k_4(C_z)k(C_{da})\Delta At_0 \quad (7)$$

де  $\Delta At_0$  - базовий ефект збільшення рівня лояльності клієнтів від маркетингової акції,  $k_1 \div k_4$  - вплив на зміни рівня лояльності клієнтів відповідних додаткових заходів з протидії бонусхантингу  $M_1 \div M_4$ , відповідно,  $k$  - вплив величини декларованого об'єму маркетингової акції  $C_{da}$  на зміни рівня лояльності клієнтів. Загальний монетизований ефект -  $F$  від маркетингової акції обчислюється у вигляді:

$$F = \sum(\Delta At_i \cdot LTV_i) \quad (8)$$

Така істотна операційна характеристика дій оператора онлайн гемблінга у вигляді маркетингової акції, як фондоддача -  $\Phi$  обчислюється у вигляді:

$$\Phi = F/C_a \quad (9)$$

Для набору заходів з протидії бонусхантингу  $M = \{M_1, M_2, M_3, M_4\}$  спрогнозована величина сумарно відіграного бонусу -  $Z$  гравцями, що прийняли участь в акції. Залежність  $Z$  від комбінацій наборів обраних заходів з протидії бонусхантингу в онлайн гемблінгу з різними параметрами приведено на рис. 2. На початку залежності  $Z(M)$  є точки із величезною часткою відіграного бонусу  $Z$  для варіації комбінацій заходів з множини  $M = \{M_1, M_2, M_3, M_4\}$  і різними параметрами  $M_1 \div M_4$ :  $W = \{40, 50, 60\}$ ,  $A = \{0, 50, 100\}$ ,  $C_b = \{1, 10, 100\}$ ,  $C_z = \{\infty, 4, 2\}$ , величини параметрів відсортовано по ускладненню відіграшу бонусу, при  $A=0$  (агрегування бонусу і депозиту немає),  $C_b=1$  (обмеження на величину ставки немає, розбиття дорівнює 1),  $C_z=\infty$  (обмеження на величину відіграшу бонусу немає), заходи  $M_2 \div M_4$ , відповідно, не

Інформаційні технології

реалізуються. Маркетингові акції до яких включено такий набір заходів  $M$  - це занадто щедрі умови відіграшу бонусів для клієнтів, які жоден сервіс не прийме як систематичні дії. На рис. 2 видно набори  $M$ , які прийняті до складу маркетингової акції обумовлюють гравцеві  $MO$  відіграш 20 % і більше бонусів, взагалі на залежності  $Z(M)$  можна провести лінію відсічення (наприклад, 5 %) на розсуд операційного менеджменту та аналізувати залежність  $Z(M)$  із більш деталізованими параметрами або доданими ще заходами із лінійки можливих. На рис. 2 зображені цікаві акції, які за часткою відіграного бонусу відрізняються незначно, але при цьому комбінації і параметри заходів відрізняються сильно, що дозволяє гемблінг сервісу вибрати менш навантажені умовами акції, з невеликою відмінністю в частці відіграних бонусів що може позитивно відбитися на рівню лояльності.

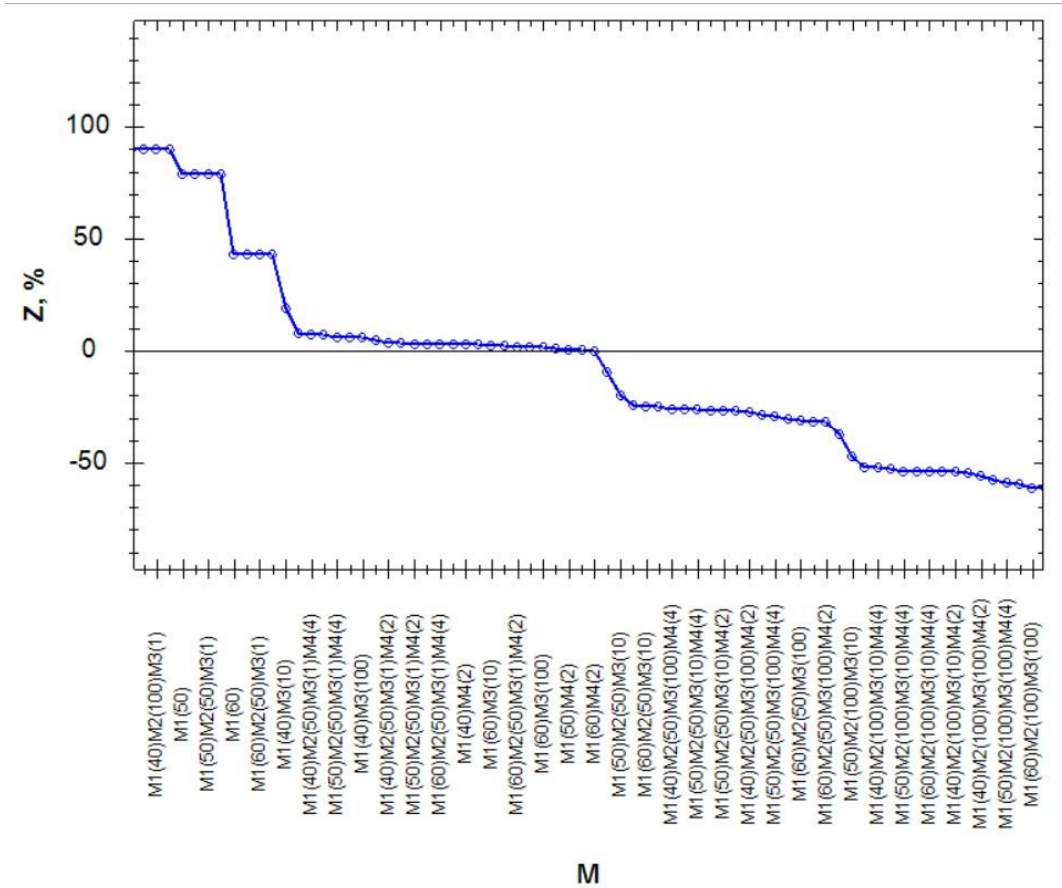


Рисунок 2 – Залежність величини сумарно відіграного бонусу гравцями, що прийняли участь в акції  $Z$  від комбінацій наборів обраних заходів з протидії бонусхантингу з різними параметрами

Для набору заходів з протидії бонусхантингу  $M=\{M1,M2,M3,M4\}$  спрогнозована фондovіддача  $\Phi$ , обумовлена різними комбінаціями наборів заходів з протидії бонусхантингу в онлайн гемблінгу з різними параметрами та приведена на рис. 3. Вибір оптимального набору заходів може здійснюватися для отсортованої множини точок  $M$  в області з першою похідною близькою до нуля, в точці опуклості, де буде спостерігатися деякий баланс, для основних критеріїв за якими планується маркетингова акція: зміни рівня лояльності і величини сумарно відіграного бонусу гравцями, що прийняли участь в акції. Інакше оптимальний набір заходів може бути обраний для точок з максимальною  $\Phi$ . На рис. 3. видно, що для таких точок

## Інформаційні технології

характерна відсутність у набору заходів M2 (агрегування бонусу і депозиту) та M4 (обмеження на максимальну величину відіграшу бонусу). Всі користувачі онлайн казино, а не тільки бонусхантери, дуже негативно сприймають введення таких заходів до складу маркетингової акції навіть із мінімальними параметрами. Якісно це значить, що при додаванні заходу M4 користувач не зможе отримати великого виграшу, тобто ця можлива таємна мрія кожного навіть теоретично не може буде здійснена, а додавання заходу M2 із параметрами з різною ступеню жорсткості до гравця гарантує, що зроблений депозит буде програний частково або цілком дуже часто на відміну від випадка, коли без додавання заходу M4 гравець може програти по перше тільки бонус, а для гри на кошти депозиту йому треба буде приймати додаткове рішення. Разом це фактично нівелює ефект збільшення рівня лояльності, який є стратегічною ціллю проведення маркетингової акції, отже до включення до складу маркетингової акції заходів з агрегування бонусу і депозиту та обмеження на максимальну величину відіграшу бонусу треба підходити дуже обережно.

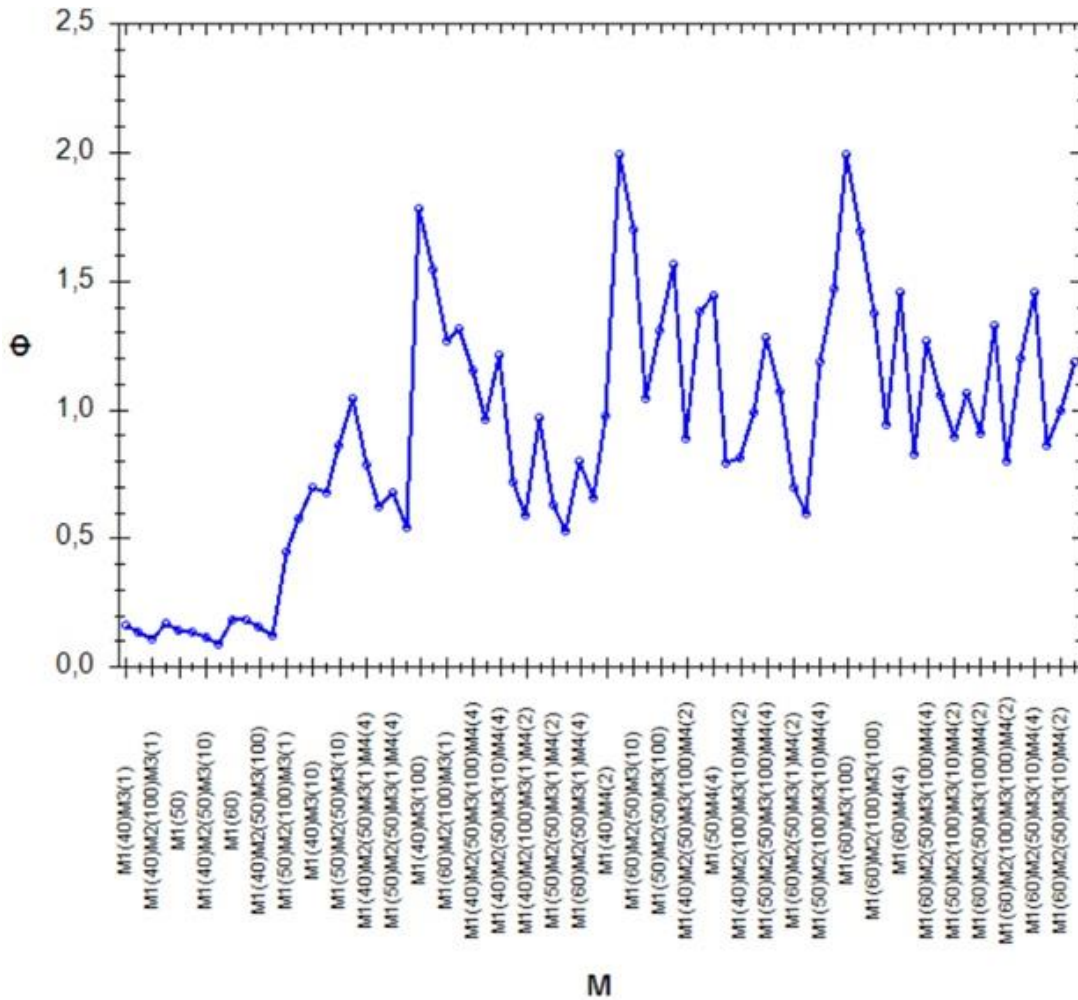


Рисунок 3 – Залежність фондівдачі  $\Phi$  від комбінацій наборів обраних заходів з протидії бонусхантингу з різними параметрами

### ВИСНОВКИ

Для заходів з протидії експлуатації вразливостей онлайн казино на гемблінгових платформах, і їх комбінацій побудовані математична модель оцінки ефективності їх застосування в рамках маркетингових акцій і алгоритми для програмної реалізації. Розраховані операційні характеристики як окремих заходів, так і їх наборів з різними характеристиками в складі проведеної маркетингової акції онлайн казино в цілому. Показана чутливість операційних характеристик до різних заходів: величини вейджеру, обмеженням на величину ставки і виграшу, агрегуванню депозиту і бонусу. З'ясовано, що додавання до складу акції заходів M2 та M4 може фактично нівелювати позитивний ефект збільшення рівня лояльності клієнтів, який є стратегічною ціллю проведення маркетингової акції, отже до включення заходів з агрегування бонусу и депозиту та обмеження на максимальну величину відіграшу бонусу треба підходити дуже обережно.

Програмно реалізована інформаційна система, яка сприяє підтримці прийняття рішення службою інформаційної безпеки оператора онлайн гемблінга по вибору та налагодженню оптимальної комбінації заходів по протидію бонусхантингу на платформі онлайн казино. Інформаційна система підтримки прийняття рішень полегшує завдання прийняття оптимального рішення і підвищує ефективність такого рішення службами оператора онлайн гемблінга при формуванні маркетингової акції за критеріями збільшення інтегральної лояльності клієнтів, зменшення бюджету і збільшення сукупної маржі. На основі отриманих результатів можлива побудова СППР автоматизує проектування маркетингових акцій в онлайн гемблінгу.

#### *Список використаних джерел:*

1. Gambling Market - Global Outlook and Forecast 2018-2023 [Electronic resource]. – Mode of access: [www.reportbuyer.com/product/5493866/gambling-market-global-outlook-and-forecast-2018-2023.html](http://www.reportbuyer.com/product/5493866/gambling-market-global-outlook-and-forecast-2018-2023.html)
2. The Stars Group Provides Update on Completion of Flutter Combination [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.starsgroup.com/press-center/the-stars-group-news/the-stars-group-provides-update-on-completion-of-flutter-combination>
3. GVC Holdings PLC. Encouraging first half 2020 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://gvc-plc.com/wp-content/uploads/2020/08/GVC-H1-FY20-Press-release-FINAL.pdf>
4. Statement by the board of directors of NetEnt in relation to the public offer from Evolution Gaming [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.netent.com/en/statement-by-the-board-of-directors-of-netent-in-relation-to-the-public-offer-from-evolution-gaming>
5. Evolution Gaming announces a recommended public offer to the shareholders of NetEnt. [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.evolution.com/sites/default/files/1268857.pdf>.
6. The Stars Group Reports Fourth Quarter and Full Year 2019 Results [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.starsgroup.com/press-center/the-stars-group-news/the-stars-group-reports-fourth-quarter-and-full-year-2019-results>
7. Про державне регулювання діяльності щодо організації та проведення азартних ігор [Електронний ресурс]: Закон України від 14 липня 2020 р. № 768-IX. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/768-20#Text>
8. Правила и условия пользования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://help.partypoker.com/ru/general-information>
9. Наши условия предоставления услуг Интернет-покера [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.pokerstars.net/ru/about/terms/?no\\_redirect=1](https://www.pokerstars.net/ru/about/terms/?no_redirect=1)
10. Условия предоставления услуг [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://www.888poker.com/security-and-privacy/user-agreement-nonuk>

11. Колесникова, С. И. Оценка значимости признаков для тестов в интеллектуальных системах / С. И. Колесникова, А. Е. Янковская // Изв. РАН. Теория и системы управления. 2008. – № 6. – С. 135–148.

12. Теоретический возврат игроку в слот-играх [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pokerstarscasino.com/ru/help/articles/casino-games-slots-rtp/51283>

13. Терелянский, П. В. Системы поддержки принятия решений. Опыт проектирования : монография / П. В. Терелянский. – Волгоград : ВолгГТУ, 2009. – 127 с.

**Волощук С. А., Федоров Д. В.**

### **ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ БОНУСХАНТИНГУ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МАРКЕТИНГОВЫХ АКЦИЙ КАЗИНО НА ПЛАТФОРМАХ ОНЛАЙН ГЕМБЛИНГА**

*Рассмотрены мероприятия по противодействию эксплуатации уязвимостей онлайн казино на гемблинговых платформах. Для таких мероприятий, противодействующих нарушениям клиентского соглашения, и их комбинаций построены математическая модель оценки эффективности их применения в рамках маркетинговых акций и алгоритмы для программной реализации. Рассчитаны операционные характеристики как отдельных мероприятий, так и их наборов в составе проводимой маркетинговой акции онлайн казино в целом, такие как - математическое ожидание величины отыгранных клиентами бонусов, полученных в рамках акции и ее фондоотдача. Выяснено, что операционные характеристики имеют разную чувствительность к различным комбинациям мероприятий по противодействию бонусхантингу в онлайн гемблинга с различными параметрами. Выяснено крайне негативный эффект мероприятий по агрегирования бонуса и депозита и ограничения на максимальную величину отыгрыша бонуса на увеличение лояльности, который является стратегической целью проведения маркетинговой акции.*

*Программно реализована информационная система, способствующая поддержке принятия решения службой информационной безопасности оператора онлайн гемблинга по выбору и настройке оптимальной комбинации мероприятий по противодействию бонусхантингу на платформе онлайн казино. Информационная система поддержки принятия решений облегчает задачу принятия оптимального решения и повышает эффективность такого решения службами оператора онлайн гемблинга при формировании маркетинговой акции по критериям увеличения интегральной лояльности клиентов, уменьшения фактических затрат на проведение и увеличения совокупной маржи, тем самым улучшая ее операционные характеристики.*

**Ключевые слова:** эксплуатация уязвимостей, бонусхантинг, гемблинг, онлайн казино, клиентских соглашение, операционные характеристики, маржа, лояльность клиентов.

**Voloschuk S. A., Fedorov D. V.**

### **BONUS HUNTING COUNTERING DURING CASINO MARKETING ACTIONS ON ONLINE GAMBLING PLATFORMS**

*Measures to counter the exploitation of vulnerabilities in online casinos on gambling platforms are considered. For such measures, as counteracting violations of the client agreement, and their combinations, a mathematical model for assessing the effectiveness of their use in the framework of marketing campaigns and algorithms for software implementation is built. The operational characteristics of both individual events and their sets as part of the ongoing marketing*

*campaign of the online casino as a whole are calculated, such as the mathematical calculation of the value of bonuses that customers have received within the framework of the campaign and fundraising. It is stated that the operational characteristics may be sensitive to new combinations of calls from the anti-bonus hunting in online gambling with different parameters. There was a negative effect of entering from the aggregation of the bonus and the deposit and exchange for the maximum amount of the bonus for increasing the level of loyalty, which is a strategic goal of the marketing campaign.*

*Software-implemented is an information system that helps to support the decision of the information security service of the online gambling operator to select and establish the optimal combination of measures to combat bonus hunting in the online casino platform. The decision support of the information system facilitates the task of making the optimal decision and increases the effectiveness of such a decision by the services of the online gambling operator in forming a marketing campaign on the criteria of increasing integrated customer loyalty, reducing actual costs and increasing total margin, thereby improving its operational characteristics.*

**Keywords:** *exploitation of variations, bonus hunting, gambling, online casino, customer satisfaction, operational characteristics, margin, customer loyalty.*

*Стаття надійшла 08.09.2021 р.*

УДК 004.93

[doi.org/10.31498/2522-9990242021267123](https://doi.org/10.31498/2522-9990242021267123)

Левицька Т. О., Біленко А. П.

## ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ДІАГНОСТИКИ ЗАХВОРЮВАНЬ ЛЕГЕНІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

*У статті розглядаються проблеми та методи машинної класифікації та розпізнавання рентгенівських знімків (СХР), а також питання удосконалення штучних НМ, які використовуються для підвищення якості класифікації рентгенологічних синдромів. Встановлено, що сучасні методи виявлення захворювань в СХР мають складнощі з недостатньою кількістю учбових даних, стандартизацію зображень і з попередньою сегментацією навчального набору. Сформовані конкретні засоби розв'язання описаних проблем з якими стикаються НМ при аналізі даних. В якості рішення запропоновано використання методів глибоко навчання, а саме згорткової НМ на основі зворотного розповсюдження помилки і стохастичного градієнтного спуску з попередньою сегментацією тренувальної вибірки та застосування трансферного навчання для категоризації хвороб на медичних зображеннях. Для реалізації поставлених завдань обрані сучасні інформаційні технології. В роботі науково узагальнені і систематизовані підходи за допомогою яких можливо проводити ідентифікацію аномалій на рентгенограмах, визначені їх переваги та недоліки. Розроблена нова нейронна модель зі застосуванням сучасних методів Deep Learning, яка включає в себе сукупність методів доповнення, попередньої сегментації і класифікації медичних зображень. НМ сканує рентгенографію грудної клітини і класифікує зображення, до класу «Здоровий» чи «Пневмонія». Обґрунтовані отримані результати, зроблені висновки щодо ефективності НМ. В результаті дослідження була створена НМ, яка дозволяє в автоматичному режимі класифікувати легені на здорові та хворі (вірусну або бактеріальну пневмонію). Розроблена архітектура інтелектуальної системи має можливість розпізнавати аномалії в СХР на рівні лікарів та рентгенологів й використовує середовище глибинного навчання. Отримані результати можуть показати, що застосування глибоких CNN для вирішення проблеми з рентгенологічними захворюваннями грудної клітини є*