

УДК 339

АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА ПРОГНОЗУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ФУТБОЛЬНИХ СПОРТИВНИХ ПОДІЙ**Іванченко Н. О., Писанець К. К., Піросманашвілі В. Ш.**

Київський національний університет технологій та дизайну

Ця стаття висвітлює важливі аспекти прогнозування результатів футбольних матчів, розкривається поняття терміну беттінг, проаналізовано методи прогнозування футбольних подій, та показано порівняння двох моделей.

Ключові слова: беттінг, методи прогнозування, футбольна подія, logit-model, probit-model

Футбол – один з найпопулярніших видів спорту, який зацікавлює велику кількість вболівальників. Прогнозування футбольних матчів викликає цікавість з двох причин: продемонструвати можливості математичних методів та бажання отримати попередній результат випадкової події.

Термін *беттінг* означає діяльність пов'язану з передбаченням подій та спрямовану на отримання прибутку. Беттінг спортивних подій пов'язаний передусім з розвитком букмекерських контор. Особливого поширення спортивний беттінг набуває у зв'язку з удосконаленням технологій електронних платежів [1]. 38% всіх ставок робляться на футболі [2].

Не дивлячись на те, що букмекерські контори у нас заборонені, ставки на спортивні події зробити можливо. Нагадаємо, 15 травня 2009 року Верховна Рада прийняла закон «Про заборону ігрового бізнесу в Україні», яким діяльність букмекерських контор віднесена до переліку азартних ігор та заборонена на території країни. За підрахунками віце-президента асоціації букмекерів України В'ячеслава Бурицького, українці тільки за один рік принесли в букмекерські контори майже 2,5 млрд. доларів. Спортивні ставки на Євро-2012 могли принести в бюджет України біля 200 млн. доларів [3].

Постановка завдання

Люди завжди прагнули суперництва. До цієї властивості відноситься і схильність сперечатися з різного приводу. Укладати парі люди вміли вже в стародавні часи. Останнім часом спорт приваблює все більшу кількість людей, акумулює значні фінансові, матеріальні та інтелектуальні ресурси, і поступово перетворюється на

важливий елемент економіки. Прогнозування результатів спортивних змагань саме по собі є важливим завданням, складовою основи букмекерського бізнесу [4].

Розробленням методів та моделей займалися такі науковці: С. Добсон, А. Ротштейн, Дж. Годдард, С. Штовба. Стівен Добсон і Джон Годдард запропонували модель, де основним фактором вибрано кількість голів, забитих кожною командою при персональних зустрічах. Модель побудована близько на 30 сезонах даних. Інший науковець, Ротштейн А. використовував алгоритм ставок методом нечіткої логіки на основі 12 чемпіонатів з футболу Фінляндії. Алгоритм розрахунку ставок на футбол проводиться через нейрони і генетичне навчання. Штовба С. прогнозував розподіл місць у турнірній таблиці чемпіонату України з футболу на основі нечіткої логіки. Буурсма обрав набір функцій і використав ряд класифікацій алгоритмів, включаючи просту і логістичну регресію, байєсівську мережу, і дерево прийняття рішень, щоб передбачити результат футбольного матчу. Його передбачення мали три виходи (перемога команди господаря, нічия, перемога гостьової команди). Ймовірності цих трьох результатів були розраховані і результат із найбільшою ймовірністю був обраний [5].

Моделі та комп'ютерні програми передбачення результатів спортивних ігор розробляються на протязі багатьох років. Більшість з них використовують стохастичні методи опису невизначеності: регресивний і авторегресійний аналіз, метод Байєзіана в комбінації з ланцюгами Маркова і методом Монте-Карло. Особливостями таких моделей є: досить висока складність, велика кількість припущень, потреба в наявності великого масиву статистичних даних. Крім того, ці моделі не завжди легко інтерпретувати. Існують також моделі, що використовують нейронні мережі для передбачення результатів футбольного матчу [4].

Результати досліджень

Здійснено вибір моделі між двома видами: *logit*- і *probit*-моделями на основі відібраних критеріїв:

Logit-модель:

$$y_{\text{}} = 0.4440 + 0.0073 * x_{\text{2}} + 0.0425 * x_{\text{3}} + 0.2093 * x_{\text{5}}$$

- 1) Псевдо $R^2 = 0.2441$;
- 2) Кореляція між фактичними і модельованими значеннями = 0,5511;
- 3) Критерії Акайке-Шварца: AIC = 193.326; BIC = 206.098;

- 4) Число правильно передбачених результатів (якщо в спостереженні i , вважати прогнозом, то 1 при $p(i) > 0,5$, та 0 – в іншому випадку):

Ймовірність 1 : 66 значень (в порівнянні з фактичними 104);

Ймовірність 0 : 114 (в порівнянні з фактичними 76).

Probit-модель:

$$y_{-} = 0.2572 + 0.0044 * x_{-}2 + 0.0242 * x3 + 0.1216 * x5$$

- 1) Псевдо $R^2 = 0.2417$;
- 2) Кореляція між фактичними і модельованими значеннями = 0,5492;
- 3) Критерії Акайке-Шварца: AIC = 193.899; BIC = 206.672;
- 4) Число правильно передбачених результатів (якщо в спостереженні i , вважати прогнозом, то 1 при $p(i) > 0,5$, та 0 – в іншому випадку):
Ймовірність 1 : 66 значень (в порівнянні з фактичними 104);
Ймовірність 0 : 114 (в порівнянні з фактичними 76).

Отже, на основі цих критеріїв, можна зробити висновок, що краща модель є *logit*-модель, оскільки її псевдо R^2 є кращим ($R^2_{logit} = 0.2441 > R^2_{probit} = 0.2417$), критерії Акайке-Шварца менші, число правильно передбачених результатів є точнішим [5]. В Табл. 1 розглянуто деякі методи прогнозування з яких видно, що найбільш точнішим є *Метод прогнозування футбольних змагань на основі статистичного аналізу та кваліметрії*.

Таблиця

Аналіз методів прогнозування футбольних подій

№	Метод	Результат
1.	Прогнозування результатів футбольних матчів за допомогою машини опорних векторів	На сьогодні відсутні вагомі наукові результати, які дозволяють побудувати одноітераційну SVM-модель для прийняття рішень у випадку багатьох класів. В зв'язку з цим, початкова задача прогнозування переможців футбольного матчу з трьома можливими класами рішень (виграш команди-господаря поля, нічия та виграш гостьової команди) була модифікована в типову регресійну задачу, для якої SVM-алгоритм було використано для мінімізації середньої квадратичної помилки. Перехід від неперервного значення виходу моделі до дискретного здійснюється за такими правилами: · якщо значення прогнозованого показника не є від'ємним, тоді результат матчу буде «гостьова команда не перемаже»; · якщо значення прогнозованого показника є від'ємним, тоді результат матчу буде «команда-господар поля не перемаже». Тобто результату футбольного матчу прогнозується за знаком вихідного показника показника [9].

Продовження таблиці

№	Метод	Результат
2.	Метод прогнозування футбольних змагань на основі статистичного аналізу та кваліметрії	Було створено комп'ютерну систему прогнозування результатів футбольних матчів. На основі запропонованого методу було проведено ряд експериментів, результати яких показують можливість прогнозування результатів з вірогідністю порядку 90%. Опираючись на результати експериментів було зроблено висновок, що саме основи кваліметрії та статистичного аналізу найкраще підходять для вирішення задачі прогнозування результатів футбольних матчів [8].
3.	Метод зваженої суми показників для прогнозування футбольних подій	Розроблену математичну модель можна використовувати для прогнозування результату футбольного матчу. Проте варто враховувати, що даний підхід має на увазі настроювання параметрів моделі аналітиком безпосередньо перед кожним матчем. Провівши аналіз статистичних показників команд і керуючись власним досвідом, прогнозист повинен підібрати вагові коефіцієнти, а також, можливо, виключити деякі показники з розрахунку [4].
4.	Метод прогнозування за допомогою теорії нечітких множин	Була зроблена порівняно невелика вибірка для того, щоб робити висновки – всього 175 матчів. Система дає високий рівень прогнозування – 64%, при трьох можливих результатах (перемога! поразка! нічия). Не було проведено тестування системи з урахуванням коефіцієнтів. Система потребує налаштування коефіцієнтів, які потрібні для перерахунку термів. Причому, коефіцієнти для кожного чемпіонату можуть бути різними [6].

Висновки

В роботі продемонстровано порівняння двох моделей, серед яких, кращою виявилась *logit-model*. Також серед вище показаних (табл.) методів прогнозування найбільш точнішим є *метод прогнозування футбольних змагань на основі статистичного аналізу та кваліметрії* (точність з вірогідністю 90%). Прогнозування результатів спортивних змагань саме по собі є важливим завданням, складовою основи букмекерського бізнесу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Беттінг [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
2. Как украинец Алексей Корнилов получил 500 тыс. евро инвестиций, сделал проект по прогнозированию футбольных матчей [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ain.ua/2013/08/09/135522>
3. Букмекеры зарабатывают на украинцах 2,5 миллиарда [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://finance.bigmir.net/news/economics/17184-Bukmekery-zarabatyvajut-na-ukraincah-2-5-milliarda>

4. Метод взвешенной суммы показателей для прогнозирования футбольных матчей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bets.today/ru/articles/weighted-sum-of-indexes>
5. Математичне прогнозування результатів футбольних матчів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://naub.oa.edu.ua/2015/>
6. Методика прогнозирования с помощью теории нечетких множеств» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rudbet.com/5-9-metodika-prognozirovaniya-s-pomoshhyu-teorii-nechetkih-mnozhestv/>
7. Зеленцов А. М. Методологические основы разработки моделей тренировочных занятий / Зеленцов А. М., Лобановский В. В., Киев : Изд. Здоровье, 1998. – 200 с.
8. Прогнозування результатів футбольних матчів за допомогою машини опорних векторів / Штовба С. Д., Цаконас А. Д., Дуніас Г. Д. // Вісник Житомирського інженерно-технологічного інститута. – 2003. – №1. – С. 181-186.

Анализ и оценка прогнозирования результатов футбольных спортивных событий

Иванченко Н. А., Писанец К. К., Пироманашивили В. Ш.

Киевский национальный университет технологии и дизайна

Эта статья освещает важные аспекты прогнозирования результатов футбольных матчей, раскрывается понятие срока беттинг, проанализированы методы прогнозирования футбольных событий, и показано сравнение двух моделей.

Ключевые слова: беттинг, методы прогнозирования, футбольное событие, logit-model, probit-model

Analysis and prediction of assessment results football sports events.

Ivanchenko N. O., Pysanec K. K., Piroshmanashvily V. Sh.

Kiev national university of technologies and design

This article highlights important aspects of predicting the results of football matches, the concept disclosed term betting analyzed forecasting methods football events, and shows the comparison of the two models.

Keywords: betting, forecasting methods, football event, logit-model, probit-model