



УДК 796:004.38

## ВИРОБЛЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ У СФЕРІ КІБЕРСПОРТУ В УМОВАХ РЕСУРСНОГО ОБМЕЖЕННЯ

**Наталія БИШЕВЕЦЬ<sup>1</sup>,**  
**Костянтин СЕРГІЄНКО<sup>1</sup>, Григорій БИШЕВЕЦЬ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Національний університет фізичного  
виховання і спорту, м. Київ, Україна

<sup>2</sup> Волинський національний університет  
імені Лесі Українки, м. Луцьк, Україна

У сучасному суспільстві рівень уміння фахівця у сфері кіберспорту ухвалювати виважені науково обґрунтовані управлінські рішення визначає його конкурентоспроможність на ринку праці. Отже, загострюється проблема розв'язання оптимізаційних задач фахівцями з кіберспорту засобами інформаційних технологій в умовах ресурсного обмеження. Для ухвалення управлінських рішень у різних сферах людської діяльності, де необхідно зробити вибір на користь одного з можливих алгоритмів дій, наприклад у разі розв'язання проблем управління тренувальним процесом, розподілу навантаження, планування організації підготовки до змагань тощо, використовують методи математичного програмування.

Для вироблення управлінських рішень у сфері кіберспорту доцільно звернутися до надбудови MS Excel Пошук рішення, яка

пропонує: симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування, алгоритм нелінійної оптимізації, а також еволюційний метод, який підходить для розв'язання складних і нелінійних задач, що не можуть бути розв'язані іншими методами. При розв'язанні задач управління у сфері кіберспорту пропонуємо спочатку скористатися симплекс-методом. Якщо розв'язок знайти не вдалося, спробувати знайти рішення методом узагальненого приведенного градієнта. І насамкінець, якщо рішення не знайдено, звернутися до еволюційного методу.

Розглянемо приклад прийняття управлінського рішення у сфері кіберспорту за допомогою надбудови Excel Пошук рішень. Наприклад, для участі в турнірі з дисципліни Dota 2 необхідно відібрати 5 кіберспортсменів із 8 до основного складу команди, якщо відома ефективність кожного гравця у кожному з амплуа таким чином, щоб ефективність команди була максимальною.

Аналіз задачі встановив, що її слід розглядати як оптимізаційну задачу. Дано матрицю ефективності гравців, тобто таблицю чисел, де на перетині рядків і стовпців розміщено елементи матриці – ефективність  $i$ -го гравця за  $j$ -м амплуа. У нашому випадку розмірність матриці ефективності гравців становить  $8 \times 5$ , де 8 – кількість гравців, 5 – кількість амплуа. При цьому відомо, що кожен із гравців виступить лише в одному з амплуа і кожен гравець потрапить або до основного складу команди, або до запасних. Змінювані комірки – матриця невідомих  $X$  – «Чи потрапить гравець до основного складу і в якому амплуа?». Цільова функція (ЦФ) – результувальний показник – ефективність команди, яку розраховують як суму добутків матриці ефективності та матриці  $X$ . Оскільки нас цікавить найбільша ефективність команди, то за напрям оптимізації визнаємо максимум. Згідно з умовою, задача має такі обмеження: шукана матриця  $X$  – бінарна (елементи матриці «Чи потрапить гравець до основного складу і в якому амплуа?» можуть мати тільки два значення: Так – 1, Ні – 0); участь гравців у амплуа рівна 1; участь гравця у грі рівна 1.

Загостримо увагу на тому, що у разі, коли до основного складу команди потрібно відібрати частину гравців, створюється така кількість фіктивних гравців або фіктивних амплуа, щоб матриця ефективності стала квадратною (кількість гравців і кількість амплуа

збігалися). У нашому випадку – це 3 фіктивних амплуа. Відповідно, за цими амплуа ефективність гравців становитиме 0 балів.

Після внесення вихідних даних і формування матриці X, розраховують суми за рядками і стовпцями, а у процесі застосування надбудови MS Excel Пошук рішення додають визначені обмеження й запускають пошук рішення (рис. 1).

Отже, за умови, що в амплуа Carry виступить Гравець 3, як Midlaner – Гравець 2, як Offlaner – Гравець 8, як Support – Гравець 6, а як Roamer – Гравець 5, ефективність команди буде максимальною і становитиме 40 балів. Саме зазначені кіберспортсмени й увійдуть до складу основної команди.

Матриця ефективності гравців залежно від амплуа (Dota 2)									
Кіберспортсмен	Carry	Midlaner	Offlaner	Support	Roamer	1	2	3	Участь у грі
Гравець1	3	2	7	6	8	0	0	0	1
Гравець2	3	8	2	8	6	0	0	0	1
Гравець3	8	7	5	7	3	0	0	0	1
Гравець4	6	6	7	6	4	0	0	0	1
Гравець5	2	5	3	6	9	0	0	0	1
Гравець6	3	8	2	8	4	0	0	0	1
Гравець7	7	7	5	7	3	0	0	0	1
Гравець8	6	2	7	8	4	0	0	0	1
<b>Участь у амплуа</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	
Матриця невідомих (Чи потрапить гравець до основного складу команди?)									
Кіберспортсмен	Carry	Midlaner	Offlaner	Support	Roamer	1	2	3	Участь у грі
Гравець1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Гравець2	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Гравець3	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Гравець4	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Гравець5	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Гравець6	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Гравець7	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Гравець8	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<b>Участь у амплуа</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	
ЦФ									<b>40</b>

Рис. 1. Вхідні дані та результат розв'язання задачі

Вочевидь, ухвалення управлінських рішень у сфері кіберспорту на основі оптимізаційних методів та моделей дає змогу знаходити найбільш вигідні рішення, відхиляючи неефективні. А застосування надбудови MS Excel Пошук рішень знімає обмеження на рівень фундаментальної математичної підготовки та відкриває перспективи для менеджерів і капітанів команд кіберспортменів застосовувати потужний математичний апарат для вироблення й обґрунтування рішень методами математичного програмування на основі відпрацьованих алгоритмів.

### Список використаних джерел

1. Бишевец, Н.Г. (2016). Методика застосування електронного навчально-методичного комплексу на практичних заняттях з математичного програмування. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*, 17, 43–48.
2. Сергієнко, К., Бишевец, Н., Богачук, Л., Жирнов, А. (2010). Оптимізація етапів прийняття управлінських рішень в системі підготовки висококваліфікованих спортсменів. *Спортивний вісник Придніпров'я*, 3, 7–10.