

УДК 004.9: 004.415.2(045)

ПІДХІД ДО ПРОГНОЗУВАННЯ РЕСУРСІВ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ КИБЕРСПОРТУ

Чизмар І.І.

APPROACH TO FORECASTING OF RESOURCES OF TECHNICAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT OF KUBERSPORTU

Chyzmar Ivan

У статті викладені особливості формування авторського підходу до процесу передбачення майбутнього стану ресурсів техніко-економічного розвитку кіберспорту. Результати дослідження виявляють особливості авторського підходу до передбачення майбутнього стану ресурсів техніко-економічного розвитку кіберспорту, що базуються на чисельних рівняннях стану та їх ітераційних перетвореннях. За результатами дослідження констатовано, що підхід до процесу передбачення майбутнього стану ресурсів техніко-економічного розвитку кіберспорту є найкращим для застосування. Підхід враховує параметри доходу від експлуатації ресурсів. Підхід враховує параметри експлуатаційних витрат за такими ресурсами. Підхід враховує, що наведені параметри доходів і витрат змінюються з часом. Перспективи подальших досліджень полягають у дослідженні особливостей оперування змінною управління на кожному кроці експлуатації ресурсів техніко-економічного розвитку кіберспорту.

Ключові слова: ресурси; кіберспорт; техніко-економічний розвиток; змінна управління.

The relevance of the study is due to the dependence of the processes of irreversible, directed, natural change of cybersport from techno-economic development resources. The outlined resources form material-technical and material-production elements operated within a certain cycle. The purpose of the article is to define the peculiarities of form the author's approach to predicting the future state of resources for technical and economic development of cybersport. The methods of mathematical modeling, analysis, and synthesis are used to realize the purpose of the research. The results of the research reveal the peculiarities of the author's approach to predicting the future state of resources of technical and economic development of cybersport, based on the numerical levels of state and their integration transformations. The study concluded that the approach to predicting the future state of technical and economic development resources of cybersport is the best in accounts for the parameters of income and expenses for such resources and that parameters change over time. The prospects for further research lie in operation by the change management at each operation step. It is only a logical change, but it is variable because it can take one of two values - to store or replace equipment at the beginning of the k-th year.

Key words: resources; cybersport; technical and economic development; change management.

Актуальність дослідження зумовлена значною залежністю процесів незворотної, спрямованої, закономірної зміни кіберспорту від ресурсів його техніко-економічного розвитку. Окреслені ресурси утворюються як матеріально-технічними та матеріально-виробничими елементами, які експлуатуються у межах певних циклів. Цикл експлуатації техніко-економічного ресурсу розвитку кіберспорту у виробничо-господарській діяльності кіберспортивних організацій слід розглядати, як змінювану у часі сукупність взаємопов'язаних процесів використання таких ресурсів за призначенням, підтримки та відновлення їх якості, що триває до моменту коли це стає не економічно доцільним (з точки зору отримуваних фінансових результатів). Завершенням циклу експлуатації ресурсу техніко-економічного розвитку кіберспорту є ініціювання процесів їх оновлення.

Вважаємо, що процеси прогнозування ресурсу техніко-економічного розвитку кіберспорту мають базуватися на методі динамічного програмування, хоча наразі відсутній консенсус, щодо їх використання, у зв'язку із неусталеністю поглядів на алгоритми передбачення можливостей їх оптимального оновлення. Зокрема, Бринза Н. О., Затхей В. А., Вільхівська О. В. [1] та інші науковці для прогнозування пропонують алгоритми перебору - рівномірного пошуку; перебору за технічною мережею. Однак у площині динамічного програмування ці алгоритми непродуктивні, вони придатні тільки для визначення найкоротшого шляху підвищення ефективності експлуатації ресурсів (при цьому без врахування всіх можливих проблем в експлуатації у часі). Вважаємо, що процеси прогнозування ресурсу техніко-економічного розвитку кіберспорту мають базуватися на методі динамічного програмування, що застосовує алгоритми розв'язання задачі оптимальної стратегії оновлення матеріально-технічних та матеріально-виробничих елементів, які їх утворюють. На доцільність прогнозування стану ресурсів техніко-економічного розвитку кіберспорту з використанням таких алгоритмів звергнуто увагу у наукових працях С. К. Мішра [5], М. В. Дацко, М. М. Карбовника [3]. Разом з тим науковці абстрактно оцінюють те, як тривалість періоду експлуатації обладнання вплине на дохід (виграш) та сумарні експлуатаційні витрати. Зокрема, прогнозування здійснюється без конкретизації істотних умов підвищення ефективності експлуатації обладнання, відтак не дозволяє визначити вплив стану ресурсів на кінцевий фінансовий результат (що визначається як утворювана різниця прямих виграшів та витрат експлуатації). Чітко сформованого підходу до передбачення майбутнього стану ресурсів техніко-економічного розвитку кіберспорту наразі не виявлено.

Метою окресленого дослідження є формування авторського підходу до процесу передбачення майбутнього стану ресурсів техніко-економічного розвитку кіберспорту.

Ресурси техніко-економічного розвитку кіберспорту є сукупністю пристроїв та їх екземплярів, які формують кіберспортивне обладнання, що деталізується за матеріально-технічними та матеріально-виробничими елементами. Специфіку процесів прогнозування явищ з оновлення кіберспортивного обладнання слід пов'язати з різноспрямованим впливом належних до нього пристроїв та екземплярів на ефективність виробничо-господарської діяльності (яка залежить від особливостей постачання кіберспортивного продукту, організації його споживання тощо). Ефективність виробничо-господарської діяльності формується не однакою для різних типів кіберспортивних організацій. Для формування ефективності виробничо-господарської діяльності слід враховувати особливості оновлення наведених вище ресурсів, залежно від їх змісту. Напрями деталізації змісту ресурсів техніко-економічного розвитку кіберспорту наведені у таблиці 1.

Таблиця 1.

Напрями деталізації ресурсів техніко-економічного розвитку кіберспорту

Напрямок	Конкретизація напрямку	Екземпляри ресурсів	Специфіка оновлення
Матеріально-технічні елементи:			
Арена	дата-центр з обробкою даних, ігрові зони	кіберконсоль, міні-сервер, ігрові капсули	швидкий функціональний знос
Кіберспортивні клуби і тренувальні бази			швидкий функціональний знос з можливістю оновлення
розробники/видавці ігор		кіберконсоль з чітами, ігрові сервери	швидкий функціональний знос
Матеріально-виробничі елементи			
кіберспортивні організації (кіберспортивні)	ремонт, розширення функціоналу,	ігрові крісла, обладнання для кіберконсоль, корпуси	модернізація обладнання, доцільна, якщо його стан не

клуби та тренувальні бази)	комфортна експлуатація обладнання	та блоки живлення для серверів, процесори тощо	впливає на якість тренувального процесу кіберспортсменів
----------------------------	-----------------------------------	--	--

Джерело: сформовано автором

Задача передбачення майбутнього стану ресурсів техніко-економічного розвитку кіберспорту має орієнтуватися на множинність процесів експлуатації та оновлення всіх належних до них пристроїв та їх екземплярів. Пропонуємо прогнозувати ефективність експлуатації обладнання через відбиття множинності процесу утворення та зміни параметру. Слід використовувати для цього алгоритм покрокової оптимізації. Він придатний для пошуку оптимального рішення, враховуючи фіксоване число етапів (кроків), у межах яких можливе порівняння різних варіантів стратегій заміни обладнання. Основною умовою прогнозування ефективності експлуатації обладнання є функція життєвого циклу обладнання, яка відбиває вплив його експлуатації на дохід (виграш) та сумарні експлуатаційні витрати з конкретизацією істотних умов підвищення ефективності експлуатації обладнання за допомогою розв'язання задач його заміни.

Можна виділити наступні принципи застосування пропонованого нами підходу до передбачення майбутнього стану ресурсів техніко-економічного розвитку кіберспорту:

- 1) виключення несприятливих варіантів експлуатації наявних пристроїв та їх екземплярів на етапі умовної оптимізації. Процес триває за змінами різниць прямих виграшів та витрат експлуатації;
- 2) перебір варіантів експлуатації наявних пристроїв та їх екземплярів (у нашому випадку – це варіанти подальшої експлуатації обладнання). Процес починається з останнього етапу експлуатації.
- 3) врахування всіх випадків експлуатації (загальних та спеціальних витрат експлуатації) та особливостей поетапної заміни дохідності обладнання. Процес триває на кожному кроці.

Застосування окреслених принципів дозволяє визначити у якості основи передбачення стану ресурсів техніко-економічного розвитку рівняння їх стану. Умова для розрахунку рівняння формується за ітераційним алгоритмом (а саме покроково за $t = 1, 2, 3, 4, \dots, n$ й за дією змінної управління). Базовий алгоритм рівняння стану ресурсів техніко-економічного розвитку кіберспорту може бути представлений наступним чином [2; 4]:

$$F_n(t) = r(t), \text{ якщо } (C); S(t) = P + r(0 \dots n), (1),$$

де: $r(t)$ – сукупний дохід від використання обладнання за весь період експлуатації; $r(0 \dots n)$ – дохід від використання обладнання на певному кроці; $s(t)$ – остаточна вартість обладнання з урахуванням її змін від функціонального старіння, що визначають як P .

Алгоритмічний зміст рівняння стану ресурсів техніко-економічного розвитку кіберспорту тлумачиться залежно від напрямів виробничо-господарської діяльності кіберспортивної організації.

Зокрема, для кіберспортивних арен алгоритмічний зміст рівняння стану є наступним: 1) параметри $r(t)/r(0 \dots n)$ позначають загальний/покроковий дохід від кіберспортивних заходів за умови, що він формується під час експлуатації обладнання; 2) параметри $u(t)$ позначають щорічні витрати на експлуатацію та модернізацію обладнання, з врахуванням впливу матеріально-виробничих елементів; 3) параметри $s(t1 \dots n)$ позначають остаточну вартість обладнання на певному кроці з урахуванням функціонального старіння, що визначають як P або $s(t1) - u(t1)$; 4) параметри p позначають первісну вартість обладнання з урахуванням необхідних капіталовкладень; 5) параметри q позначають кількість одиниць обладнання для забезпечення потреб ігрової сесії спортсменів.

Для інших кіберспортивних організацій (зокрема тренувальних баз, кіберспортивних клубів та команд) алгоритмічний зміст рівняння стану буде наступним: 1) параметри $r(t)/r(0 \dots n)$ позначають загальний/покроковий дохід від тренувальних ігор, за умови, що він

формується під час експлуатації обладнання; 2) параметри $u(t)$ позначають щорічні витрати на експлуатацію тренувального кіберспортивного обладнання (враховується вплив матеріально-виробничих елементів); 3) параметри $s(t)$ позначають залишкову вартість обладнання з урахуванням втрат від його функціонального старіння на кожному кроці; 4) параметри p позначають первісну вартість обладнання з урахуванням необхідних капіталовкладень; 5) параметри q позначають кількість одиниць обладнання на одну тренувальну сесію.

Базовий алгоритм рівняння стану ресурсів техніко-економічного розвитку кіберспорту для першого кроку змінюється за ітераціями. Якщо $k=1$, то для 1-го кроку можливі стани системи $t=1$, за яких функціональні рівняння мають вигляд [2; 4]:

$$F_1(t) = \max (r(t) + F_2(t+1); S(t) - P + r(0) + F_2(1)) \quad (2)$$

Зміни визначаються якщо $k = n, \dots, 4, 3, 2, 1$. Для n -го k можливі стани системи $t = 1, 2, 3, 4, \dots, n$ за яких функціональні рівняння мають вигляд [2; 4]:

$$F_n(t) = \max (r(t), (C); S(t) - P + r(0), (3)), \quad (3);$$

де: $C/3$ – змінна управління орієнтована на оновлення обладнання на кожному k -му кроці. Змінна вважається логічною величиною, що може приймати одне з двох значень – зберегти (C) обладнання або замінити (3) обладнання для k -го року.

Очевидно, що при перетвореннях рівняння стану, прогнозування майбутнього ресурсів техніко-економічного розвитку кіберспорту залежить від змінної управління. Ця змінна орієнтована на оновлення обладнання на кожному кроці. Кожен крок передбачає або не передбачає використання матеріально-виробничих елементів.

Результати дослідження виявляють особливості авторського підходу до процесу передбачення майбутнього стану ресурсів техніко-економічного розвитку кіберспорту, що базуються на чисельних рівняннях стану та їх ітераційних перетвореннях. За результатами дослідження констатовано, що підхід до передбачення майбутнього стану ресурсів техніко-економічного розвитку кіберспорту є найкращим для застосування, оскільки вінне тільки враховує параметри доходу та витрат експлуатації за такими ресурсами, а також те, що ці параметри змінюються з часом. Значення за параметрами доходу від експлуатації ресурсів знижуються з часом, а значення за параметрами витрат від експлуатації зростають. Всі рівняння та їх ітераційно-комплексно придатні для прогнозу ресурсів техніко-економічного розвитку кіберспорту.

Перспективи подальших досліджень полягають у можливості їх використання для ідентифікації особливостей оперування змінною управління на кожному кроці експлуатації ресурсів техніко-економічного розвитку кіберспорту. Це лише логічна змінна, однак вона варіативна, оскільки може приймати одне з двох значень - зберегти або замінити (3) обладнання на початку k -го року.

Список використаних джерел

1. Бринза Н.О. Підходи вирішення задач оптимального розподілу ресурсів в умовах нечіткої інтервальної невизначеності [Електронний ресурс] / Н. О. Бринза, В. А. Затхей, О. В. Вільхівська // Системи обробки інформації. – 2016. – Вип. 4(141). – Режим доступу: <https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream>.
2. Горова К. О. Основні тенденції розвитку ринку кіберспорту / К. О. Горова, Д. А. Горевий, О. В. Кіпоренко // Проблеми і перспективи розвитку підприємництва. – 2016. – № 4(2). – С. 51–55.
3. Дацко М. В. Дослідження операцій в економіці: навч. посібник / М. В. Дацко, М. М. Карбовник. – Л.: ПАІС, 2009. – 288 с.
4. Лохман Н.В. Комерціалізація кіберспорту в Україні [Електронний ресурс] / Н. В. Лохман // Ефективна економіка. – 2021. – № 2. – Режим доступу: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/2_2021/5.pdf.

5. Mishra S.K. A brief history of production functions / S. K. Mishra // *The IUP Journal of Managerial Economics*. – 2010. – Vol. 8(4). – P. 6–34.

References

1. Brynza, N. O., Zatey, V. A., and Vilkhivska, O. V. 2016. Pidkhody vyrishennia zadach optymalnoho rozpodilu resursiv v umovakh nechitkoi intervalnoi nevyznachenosti [Approaches to solving problems of optimal allocation of resources in conditions of fuzzy interval uncertainty]. *Information processing systems* 4(141). <https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream->
2. Horova, K. O., Horovyy, D. A., and Kiporenko, O. V. 2016. Osnovni tendentsii rozvytku rynku kibersportu [The main trends in the e-sports market]. *Problems and prospects of business development* 4(2): 51–55.
3. Datsko, M. V., and Karbovnik, M. M. 2009. *Doslidzhennya operatsiy v ekonomitsi [Research of operations in economics]*. Lviv: PUIS.
4. Lokhman, N. V. 2021. Komertsializatsiya kibersportu v Ukrayini [Commercialization of e-sports in Ukraine]. *Efficient economy* 2. http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/2_2021/5.pdf.
5. Mishra, S. K. 2010. A brief history of production functions. *The IUP Journal of Managerial Economics* 8(4): 6–34.



МУКАЧІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

89600, м. Мукачево, вул. Ужгородська, 26

тел./факс +380-3131-21109

Веб-сайт університету: www.msu.edu.ua

E-mail: info@msu.edu.ua, pr@mail.msu.edu.ua

Веб-сайт Інституційного репозитарію Наукової бібліотеки МДУ: <http://dspace.msu.edu.ua:8080>

Веб-сайт Наукової бібліотеки МДУ: <http://msu.edu.ua/library/>