

І. О. БОЧАРНИКОВ, студент НТУ «ХПІ»;
Д. Л. ОРЛОВСЬКИЙ, канд. техн. наук, доц. НТУ «ХПІ»

РОЗПІЗНАВАННЯ СТАНУ ФУТБОЛЬНОГО КЛУБУ ЗА ДОПОМОГОЮ ЗБАЛАНСОВАНОЇ СИСТЕМИ ПОКАЗНИКІВ

Пропонуються підхід до вирішення задачі розпізнавання стану футбольного клубу, на основі здобутої у результаті збору статистичної інформації по ключовим показникам ефективності діяльності футбольного клубу. Виділені ключові показники діяльності, які притаманні футбольному клубу, розроблена база даних для збереження та обробки статистичних даних, зроблено висновок щодо стану футбольного клубу.

Ключові слова: розпізнавання стану, збалансована система показників, база даних, проблемна ситуація, футбольний клуб, показники діяльності, ситуаційне управління, програмне забезпечення.

Вступ. Сьогодні футбол є найпопулярнішим видом спорту серед населення всієї планети, тому не дивно, що він постійно розвивається. Розвивається та ускладнюється система змагань, підвищується рівень вимог щодо функціонування футбольного клубу(ФК), ускладнюється структура футбольного клубу. В цій статті розглянемо функціонування футбольного клубу як окремого виду підприємства. Сучасний футбольний клуб представляє собою дуже складну, багаторівневу систему. Для ефективного управління такою системою необхідні великі витрати фінансових, трудових, інформаційних та інших ресурсів. Виявлення проблемних ситуацій та визначення стану футбольного клубу є одними з найважливіших аспектів ефективного управління футбольним клубом.

Постановка задачі. Зараз дійсно велике значення приділяють ефективному управлінню підприємствами. Без засобів автоматизації таке управління, в сучасних умовах, неможливо реалізувати. Особливо це стосується футбольних клубів, які мають багаторівневу модель управління. Людина не зможе водночас слідкувати за усіма характеристиками діяльності футбольного клубу та визначати стан футбольного клубу зважаючи на усі показники діяльності. Отже необхідним є автоматизувати усі ці процеси для ефективного управління. Для цього треба розглянути особливості футбольного клубу як об'єкта управління. Футбольний клуб розглядається як окремий вид підприємства. Це можна побачити після виділення ключових показників ефективності діяльності футбольного клубу, що характеризують успішність або неуспішність розвитку футбольного клубу як підприємства. Визначення проблемних ситуацій та стану футбольного клубу на визначеному проміжку часу є однією з найважливіших складових ефективного управління футбольним клубом. Проблемною ситуацією будемо

називати суттєве відхилення значень одного, або декількох показників ефективності діяльності підприємства від запланованого.

Застосування збалансованої системи показників для управління футбольним клубом. На початку 90-х років минулого століття Девідом Нортонем (David Norton) та Робертом Капланом (Robert Kaplan) було запропоновано схему, яка за ідеєю мала передбачати як зв'язок стратегічних і тактичних планів, так і інтеграцію з підсистемами управління підприємством. Ця схема була названа авторами терміном Balanced Scorecard. Згідно з Р. Капланом і Д. Нортонем, Balanced Scorecard розглядається в чотирьох взаємозв'язаних головних складових: фінансової, клієнтської, внутрішньої і складової навчання й розвитку: фінансова, клієнтська, внутрішня, навчання і розвиток. Фінансова описує матеріальні результати реалізації стратегії за допомогою традиційних фінансових понять; цілі фінансової складової – економічні підсумки успішної стратегії (зростання доходів і прибутку, а також продуктивність). При формулюванні клієнтської складової стратегічної карти менеджери визначають цільові сегменти споживчого ринку, у яких конкурує даний бізнес підрозділ та показники результатів його діяльності з погляду клієнтів. Внутрішня відповідає за дві життєво важливих компоненти стратегії: розробка й надання клієнтові пропозиції цінності та удосконалення процесів і скорочення витрат як засобу підвищення продуктивності у фінансовій складовій. Навчання й розвиток відбиває ті нематеріальні активи, які є найбільш важливими для стратегії. В якості цілей для даної складової встановлюють види діяльності (людський капітал), системи (інформаційний капітал) і моральний клімат (організаційний капітал), необхідні для підтримки процесів створення вартості. Цілі чотирьох складових зв'язані один з одним причинно-наслідковими відносинами [5]. Усе починається з гіпотези про те, що фінансові результати можуть бути отримані тільки в тому випадку, якщо задоволено цільову групу клієнтів. Розглядаючи дану предметну область, кожен з індикаторів системи Key Performance Indicators, для оцінки діяльності футбольного клубу, можна відповідно віднести до однієї з чотирьох груп збалансованої системи показників. На основі існуючих даних була розроблена збалансована система показників діяльності підприємства з урахуванням особливостей футбольного клубу. Така схема представлена на рис. 1.

Застосування методів ситуаційного менеджменту для управління футбольним клубом. Сучасний погляд на управління організаціями концентрує свою увагу на ситуаційних різницях між організаціями і всередині самих організацій. Такий ситуаційний погляд відповідає відображенню реальних обставин ринкової економіки, яка відчуває прояв нових, раніше незнаних явищ та труднощів, з якими стикаються як окремі організації, так і цілі галузі та сфери економіки. Тому для реалізації нових закономірностей управління та вироблення найбільш придатних до нових конкретних ситуацій рішень використовують ситуаційний підхід —

імовірний, залежний від випадків, обставин, від ситуацій спосіб мислення про організаційні проблеми та їх вирішення, у рамках якого сформувався концепція ситуаційного управління.

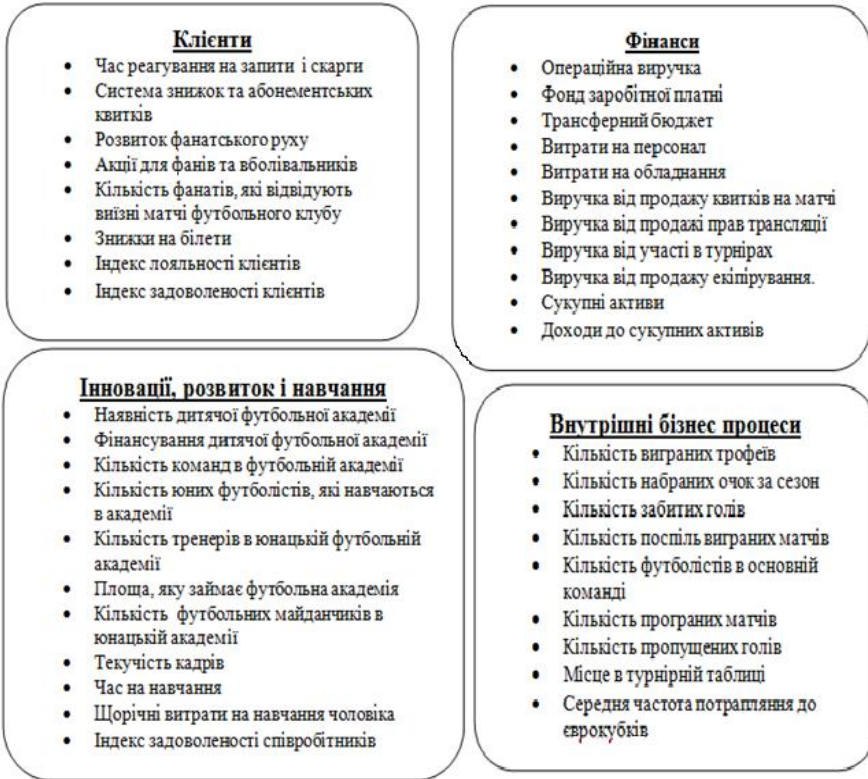


Рис. 1 – Збалансована система показників з урахуванням особливостей ФК.

Ситуаційне управління характеризується прийняттям управлінським персоналом рішень у ситуації, яка реально склалася або складається. Ситуаційний підхід визнає, що хоча управлінський процес однаковий, специфічні прийоми, які повинен використовувати керівник для ефективного досягнення цілей організації, можуть значною мірою відрізнятись. Він намагається пов'язати конкретні прийоми і концепції управління з певними ситуаціями для того, щоб досягти цілей організації найефективніше. Центральним моментом ситуаційного підходу є ситуація, тобто конкретний набір обставин, які сильно впливають на організацію в певний конкретний момент часу [4]. Загальна схема ситуаційного менеджменту представлена на рис. 2.

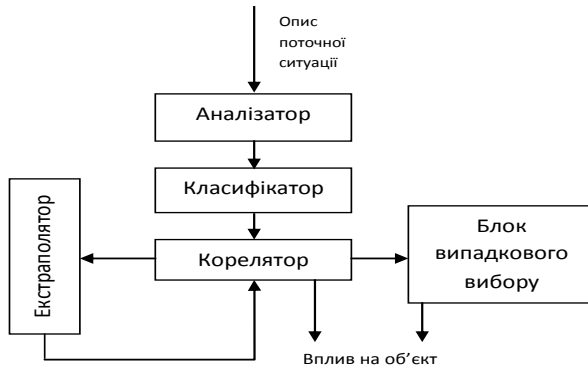


Рис. 2 – Загальна схема ситуаційного менеджменту

При визначенні проблемних ситуацій та стану ФК дії дослідників співпадають з діями аналізатора в загальній схемі ситуаційного менеджменту. Розглянемо дії аналізатора докладніше. Опис поточної ситуації, яка склалася на об'єкті управління, подається на вхід аналізатора. Його задача складається в оцінці повідомлення і визначення необхідності втручання системи управління в процес, який протікає в об'єкті управління. Якщо поточна ситуація не потребує такого втручання, то аналізатор не передає її на подальшу обробку. В протилежному випадку опис поточної ситуації поступає до класифікатора. Класифікатор відносить поточну ситуацію до одного чи кількох класів, яким відповідають однокрокові рішення. Ця інформація передається до корелятора, який повинен обрати одне з логіко-трансформаційних правил, яке повинно використовуватись. Якщо таке правило єдине, то воно видається для виконання, але якщо таких правил декілька, то вибір кращого з них виконується після обробки попередніх рішень в екстраполяторі, після чого корелятор видає рішення про вплив на об'єкт. Якщо корелятор або класифікатор не можуть прийняти рішення, то спрацьовує блок випадкового вибору і вибирається одне із впливів, яке має не надто великий вплив на об'єкт, або ж система відмовляється на будь-який вплив на об'єкт. Це вказує на те, що в системі управління немає необхідної інформації про свою поведінку в даній ситуації. Тобто аналізатор визначає чи є ситуація що склалася проблемною.

Визначення стану футбольного клубу та за допомогою показників діяльності та їх траєкторії. Як було зазначено вище, проблемною ситуацією називається суттєве відхилення значень показника діяльності від запланованих значень. Для більш наочного відображення процесу виявлення проблемних ситуацій застосовують графіки. На таких графіках відображають планову траєкторію, її обмеження, фактичну, тобто ту, яка складається на даний момент часу. Також на таких графіках відображають прогнозні траєкторії, вихід яких за обмеження планової може казати про наближення

проблемної ситуації в майбутній проміжок часу. Приклад такого графіка представлений на рис. 3. Всі ці траєкторії будуються на основі даних про показники ефективності діяльності ФК.

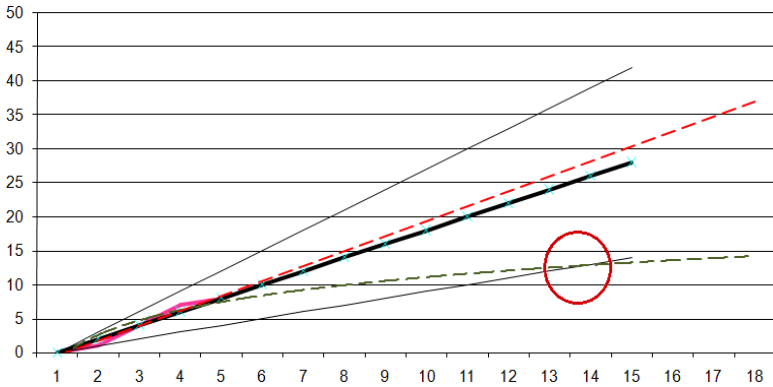


Рис. 3 – Графічна інтерпретація визначення проблемної ситуації

Під несприятливим явищем або явищами в діяльності ФК можна розуміти будь-яку проблемну ситуацію, викликану як зовнішніми факторами, так і чинниками внутрішньо фірмового середовища, яка прямо загрожує існуванню конкретного ФК. Причини, які провокують несприятливі зміни позиції ФК, можуть бути різними і їх може бути безліч, проте результати їх впливу багато в чому схожі. Симптоми впливу несприятливих явищ, як правило, одні і ті ж: зниження ліквідності, втрата прибутковості, фінансової стійкості, зростання витрат, зменшення частки ринку, падіння конкурентного статусу і т.д. Внаслідок сильного зв'язку між показниками діяльності, що визначають економічне благополуччя ФК, погіршення одного з показників функціонування ФК тягне за собою негайне негативне зміна безлічі інших, результатом чого є негайне лавиноподібне падіння позицій ФК, зниження рівня його прибутковості на ринку. Ця ситуація, що супроводжується послідовним ослабленням ознак конкурентної переваги ФК, називається ефектом падаючого доміно. Такий приблизно загальний механізм настання кризи (кризового стану) ФК, та підприємства в цілому. Взагалі поняття кризи є узагальненою характеристикою будь-яких несприятливих явищ, з якими стикається ФК. Криза - це економічна категорія, що відображає загальний несприятливий результат діяльності ФК (підприємства) на певний період часу за багатьма показниками. Діагностика стану ФК – це прийняття двоальтернативного рішення про наявність чи відсутність кризової ситуації в ФК, виходячи зі значень показників діяльності.

Математичне забезпечення вирішення задачі розпізнавання стану футбольного клубу. У загальному вигляді можна вважати, що досліджуваний ФК може приймати одне з двох взаємовиключних станів: S_1 –

нормальне і S_2 – кризове. Розпізнавання являє собою необхідність відношення невідомого стану що спостерігається, заданого сукупністю X_n спостережень над його ознаками X_1, X_2, \dots, X_p ,

$$\bar{X}_n = \begin{pmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{p1} & X_{p2} & \dots & X_{pn} \end{pmatrix},$$

до одного з двох взаємовиключних станів S_1 або S_2 . Кожний стовбець

$$\bar{x}_i = \begin{pmatrix} x_{1i} \\ x_{2i} \\ \dots \\ x_{pi} \end{pmatrix} = (x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{pi})^T, i = 1, 2, \dots, n, \text{ матриці } \bar{X}_n \text{ являє собою } p\text{-мірний}$$

вектор спостережуваних значень p ознак X_1, X_2, \dots, X_p відображуваних найбільш важливі для розпізнавання властивості. Набір ознак p , зазвичай, є однаковим для всіх розпізнаваних класів S_1, S_2 . Якщо кожний клас S_1 і S_2 описується своїм набором ознак, то задача розпізнавання стає тривіальною, оскільки однозначне віднесення наявної сукупності спостережень до певного класу легко здійснюється по набору складових її ознак. Таким чином, розглядається задача приналежності спостережуваного стану до одного з двох класів S_1, S_2 , описуваних однаковим для всіх класів набором ознак X_1, X_2, \dots, X_p . При цьому відмінність між класами буде виявлятися тільки в тому, що в різних об'єктів одні й ті ж ознаки будуть мати різні характеристики (кількісні, якісні та інші), і для будь-якого набору ознак X_1, X_2, \dots, X_p можна задати правила, згідно з якими двом класам S_1 і S_2 ставиться у відповідність вектор d_{12} :

$$d_{12} = \begin{vmatrix} d_1^{12} \\ \dots \\ d_p^{12} \end{vmatrix},$$

що складається із p скалярів, що називаються міжкласовими відстанями, і виражають ступінь відмінності у цих класів характеристик даних ознак. Вибір оптимального вирішального правила, що дозволяє найкращим чином відносити контрольну вибірку спостережень до одного з взаємовиключних класів S_1 та S_2 , проводиться в відповідності з теорією статистичних рішень [1, 2, 3] з використанням характеристик, отриманих в процесі навчання. У рамках цієї теорії всі види вирішальних правил засновані на формуванні ставлення правдоподібності L (або його логарифма $\ln l$) і його

порівнянні з певним порогом C (або $\ln C$) (значення якого визначається обраним критерієм якості [2, 3]):

$$\hat{L}(x) = \frac{\hat{w}(x | S_1)}{\hat{w}(x | S_2)} > \frac{\gamma_1}{\gamma_2} \quad \ln \hat{L}(\bar{x}) = \frac{\hat{w}(\bar{x} | S_1)}{\hat{w}(\bar{x} | S_2)} > 0$$

де $w_n(x_1, x_2, \dots, x_n/S_j)$ - умовна спільна щільність ймовірності векторів вибірових значень x_1, x_2, \dots, x_n (функція правдоподібності) за умови їх приналежності до класу $S_j, j = 1, 2$. Однак якщо в теорії статистичних рішень зазначені щільності $w_n(x_1, x_2, \dots, x_n/S_j)$ є апріорно відомими, то в статистичному розпізнаванні вони в принципі не відомі, внаслідок чого в вирішальне правило підставляються не власне щільності ймовірності $w_n(x_1, x_2, \dots, x_n/S_j)$, а їх оцінки $\hat{w}_n(x_1, x_2, \dots, x_n | S_j)$, одержувані в процесі навчання, тому в вирішальному правилі з порогом C порівнюється вже не саме відношення правдоподібності L , а його оцінка \hat{L} :

$$\hat{L} = \frac{\hat{w}_n(x_1, x_2, \dots, x_n | S_1)}{\hat{w}_n(x_1, x_2, \dots, x_n | S_2)} > \frac{\gamma_1}{\gamma_2}$$

При $L \geq C$ приймається рішення γ_1 : контрольна вибірка належить класу S_1 , в іншому випадку (при $L < C$) вона вважається, що належить класу S_2 і, виходячи з цього, приймається рішення γ_2 .

Розробка прикладного програмного забезпечення для підтримки прийняття рішень щодо визначення стану футбольного клубу. В сучасних умовах вирішення схожих задач є практично неможливим. Це пояснюється величезними обсягами інформації що обробляється. Для полегшення вирішення задачі розпізнавання стану футбольного клубу необхідно реалізувати базу даних, яка б зберігала та оброблювала всю необхідну статистичну інформацію. В базі даних також зберігатиметься вся інформація про футбольний клуб і його показники ефективності діяльності, значення яких використовуватимуться в ході реалізації алгоритму визначення стану футбольного клубу. Модель даних такої бази даних представлена на рис. 4. Розроблене програмне забезпечення повністю орієнтоване на кінцевого користувача та забезпечує роботу з розробленою базою даних. За допомогою програмного забезпечення користувач може переглядати, корегувати, видаляти, додавати необхідні дані до бази даних.

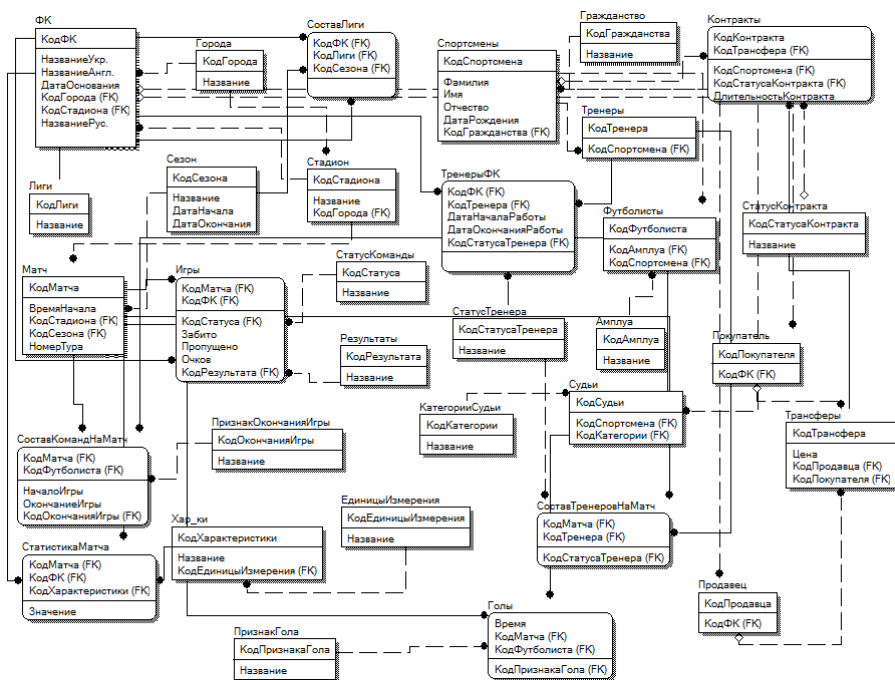


Рис. 4 – Модель даних

Також у користувача є можливість формувати звіти, які можуть зацікавити його, наприклад турнірну таблицю на даний момент часу. При визначенні стану футбольного клубу користувач має можливість вибрати показники діяльності ФК, які його цікавлять, та зробити за допомогою програмного забезпечення відповідні розрахунки для того щоб отримати кінцевий результат – визначення стану ФК. Взаємовідносини та залежності між групами варіантів використання та діючих осіб, які беруть участь у процесі представлено за допомогою діаграми варіантів використання, яка представлена на рис. 5. Програмне забезпечення було реалізовано за допомогою інтегрованого середовища розробки програмного забезпечення Microsoft Visual Studio 2008 та мови програмування C#. База даних була розроблена за допомогою системи управління реляційними базами даних Microsoft SQL Server 2008.

Приклад вирішення задачі розпізнавання стану футбольного клубу.

Слід зазначити, що вихідні статистичні дані, які використовуються в даному прикладі є комерційною таємницею і не підлягають широкому розповсюдженню, тому в прикладі використовуються умовні дані, максимально наближені до реальних.

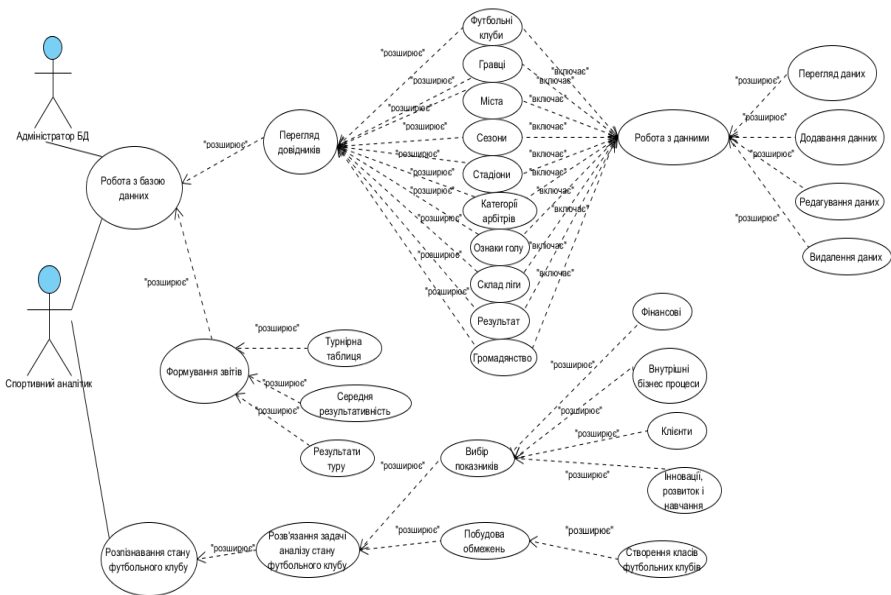


Рис. 5 – Діаграма варіантів використання

Розглянемо приклад діагностування стану досліджуваного ФК «Z» у порівнянні з успішними футбольними клубами «A», «B», «C», які відносяться до класу S_1 , і кризовими «D» та «E», які відносяться до класу S_2 . Для діагностування стану ФК візьмемо наступні показники діяльності: об'єм реалізації квитків за рік, прибуток від реалізації клубної символіки, витрати на трансфери (тис грн.). Усі характеристики футбольних клубів представлені в таблиці нижче.

Слід також зауважити, що в реальних умовах перелік показників діяльності, на основі яких робиться розрахунок може бути суттєво збільшений, але на результат такі зміни не впливатимуть. Також можливим є використання одного показника діяльності футбольного клубу, якщо дослідника цікавить ситуація, яка пов'язана тільки з цим показником. Також склад класів S_1 та S_2 в реальних умовах може збільшуватись, або зменшуватись.

В результаті розв'язання задачі визначення стану футбольного клубу за показниками представленими в таблиці вище, отримано оцінку $\ln \hat{L}$

$$\ln \hat{L} = 87.139$$

Так як $\ln \hat{L} = 87.139 > 0$, досліджуваний футбольний клуб є успішним за обраними показниками ефективності.

Таблиця 1 – Дані про показники діяльності футбольного клубу

Показники діяльності	(S ₁) успішні ФК		(S ₂) кризові ФК		Досліджуваний ФК	
	ФК «А»	ФК «В»	ФК «С»	ФК «D»	ФК «Е»	«Z»
Об'єм реалізації квитків за рік, тис. грн	4815,4	3276,6	3865,3	4051,4	2522,3	4473,1
Прибуток від реалізації клубної символіки, млн. грн	755,3	181,1	622,8	341,0	61,8	693,2
Витрати на трансфери, тис. грн	566,2	3391,9	948,1	398,4	646,2	1111,6

Висновки. У представленій роботі був розглянутий один з підходів до визначення стану підприємства, зокрема футбольного клубу. Для реалізації такого підходу було розроблено прикладне програмне забезпечення та база даних, були виділені показники ефективності діяльності футбольного клубу, які відображають його особливості та вирізняють футбольний клуб серед інших підприємств.

Список літератури: 1. Фомин Я. А. Статистическая теория распознавания образов / Я. А. Фомин, Г. Р. Тарловский – М. : Радио и связь, 1986. 2. Мескон М. Основы менеджмента. / М. Мескон, М Альберт, Ф. Хедоури – М. : Дело, 1998. 3. Фомин Я. А. Статистическая теория распознавания образов. / Я. А. Фомин, Г. Р. Тарловский – М. : Радио и связь, 1986. 4. Стратегічне та ситуаційне управління – Режим доступу : <http://safari-perm.ru/teoriya-ta-istoriya-derzhavnogo-upravlinnya/40-strategichne-ta-situacijne-upravlinnya.html>. – Дата звертання 21 січня 2014. 5. Каплан Р. Стратегические карты. Трансформация нематериальных активов в материальные результаты / Роберт С. Каплан, Дейвид П. Нортон : Пер. с англ. – М. : ЗАО Олимп-Бизнес, 2004. – ISBN : 978-5-9693-0101-6 – 512 с.

Bibliography (transliterated): 1. Fomin Ja. A., Tarlovskij G. P. *Statisticheskaja teorija raspoznavanija obrazov*. Moscow: Radio i svjaz', 1986. Print. 2. Meskon M, Al'bert M, Hedouri F. *Osnovy menedzhmenta*. Moscow: Delo, 1998. Print. 3. Fomin Ja. A., Tarlovskij G. P. *Statisticheskaja teorija raspoznavanija obrazov*. Moscow: Radio i svjaz', 1986. Print. 4. "Strategichne ta sytuacijne upravlinnja", 2014. Web. 21 January 2014 <<http://safari-perm.ru/teoriya-ta-istoriya-derzhavnogo-upravlinnya/40-strategichne-ta-situacijne-upravlinnya.html>>. 5. Kaplan R. *Strategicheskie karty. Transformacija nematerial'nyh aktivov v material'nye rezul'taty*. Moscow: ZAO Olimp-Biznes, 2004. Print.

Надійшла (received) 05.05.2014