

СЕКЦІЯ 9 МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ

УДК 338.27

Пілько А.Д.

*кандидат економічних наук,
доцент кафедри економічної кібернетики
Прикарпатського національного університету
імені Василя Стефаника*

ДИСКРИМІНАНТНІ МОДЕЛІ В ПРАКТИЦІ ОЦІНКИ, АНАЛІЗУ, ПРОГНОЗУВАННЯ ТА АУДИТУ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ КАПІТАЛОМ ПІДПРИЄМСТВА

Висвітлено результати розробки та використання дискримінантних моделей в практиці проведення оцінки, аналізу, аудиту та прогнозування ефективності використання капіталу підприємств харчової промисловості. Висвітлено також результати розробки поліноміальних економетричних моделей прогнозування ефективності управління основними фондами підприємства. Ідентифіковано перспективні напрями подальших наукових розробок у цій сфері.

Ключові слова: дискримінантна модель, ефективність, аналіз, капітал підприємства, показник, прогнозування.

Пилько А.Д. ДИСКРИМИНАНТНЫЕ МОДЕЛИ В ПРАКТИКЕ ОЦЕНКИ, АНАЛИЗА, ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И АУДИТА ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КАПИТАЛОМ ПРЕДПРИЯТИЯ

Раскрыты результаты разработки и использования дискриминантных моделей в практике проведения оценки, анализа, аудита и прогнозирования эффективности использования капитала предприятий пищевой промышленности. Также рассмотрены результаты разработки полиномиальных эконометрических моделей прогнозирования эффективности управления основными средствами предприятия. Идентифицированы перспективные направления предстоящих научных разработок в данной области.

Ключевые слова: дискриминантная модель, эффективность, анализ, капитал предприятия, показатель, прогнозирование.

Pilko A.D. DISCRIMINANT MODELS IN PRACTICE OF ENTERPRISE FUNDS MANAGEMENT EVALUATION, ANALYSIS, AUDIT AND PROGNOSING EFFICIENCY

The article is devoted to illumination of results of development and use of discriminant models in practice of realization of evaluation, analysis, audit and prognostication of efficiency of the use of capital of enterprises of food industry. The results of development of polynomial econometric models of prognostication of efficiency of management of enterprise's capital assets are also reflected. Perspective directions of further scientific development in this area are identified.

Keywords: discriminant model, efficiency, analysis, funds of enterprise, index, prognosis.

Постановка проблеми. В умовах скорочення попиту та зниження ділової активності практично на всіх внутрішніх ринках перед суб'єктами господарювання з особливою актуальністю виникає завдання максимально ефективного використання наявних ресурсних можливостей. Підприємство повинно орієнтуватися хоча б на такий рівень ефективності використання капіталу, котрий на цьому непростому етапі розвитку держави та її економіки, спроможний забезпечити утримання хоча б тих ринкових позицій, які здатні забезпечити збереження потенціалу розвитку підприємства. Така постановка завдання є цілком виправданою і адекватною на цьому етапі, оскільки орієнтація на максимізацію товарообороту та фізичних обсягів товарообороту, а також величини прибутків підприємства без оптимізації використання існуючої матеріально-технічної бази буде мати суто декларативний і програмний характер. Тобто, завдання підприємства полягає в орієнтації на нішу середовища, в якому воно реалізує свої статутні інтереси, пошук нових ринкових ніш, закріплення позицій і на цій основі, з урахуванням досягнутих показників товарообороту вживати системних заходів з максимізації ефективності використання власного капіталу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням оцінки рівня ефективності використання капі-

талу підприємства, зокрема основних засобів, які перебувають на його балансі, приділяється значна увага як вітчизняними, так і зарубіжними науковцями. Зважаючи на актуальність оперативного вирішення завдання оцінки рівня ефективності використання потенціалу підприємства, аналітики акумулювали в своєму арсеналі численні методики вирішення цього завдання, котрі ґрунтуються як на використанні методів експрес-діагностики поточних кризових явищ в фінансово-господарській діяльності підприємства, так і методів поглибленого аналізу показників роботи підприємства та стану бізнес-середовища, в межах якого здійснює свою статутну діяльність об'єкт аналізу. Зокрема, Н.А. Бобко в своїй праці [1] визначає особливості формування множини показників, які характеризують ефективність використання основних засобів підприємства. Л.В. Юрчишена та С.М. Волинець [2] пропонують комплексну методику проведення аналізу ефективності основних засобів.

Водночас в практиці прийняття рішень щодо можливостей інвестування в розширене відтворення капіталу, умов та обсягів інвестування в окремі види капітальних активів, залучення зовнішніх джерел для інвестування в основні засоби, власника, інвестора чи кредитора будуть цікавити не стільки ймовірність чи часові рамки, в яких підприємство

буде визнано банкрутом, а перспективи позитивних та негативних змін стану фінансово-господарської діяльності підприємства в коротко- і середньостроковій перспективі, тобто на час дії інвестиційного проєкту чи договірних зобов'язань.

Мета статті. На основі проведеного аналізу існуючих розробок, з урахуванням невирішених нині завдань аналізу ефективності управління підприємством та його матеріально-технічною базою, зокрема основними засобами, можна окреслити завдання, вирішенню якого присвячена ця публікація. Метою статті є розробка науково-методичного підходу до проведення аналізу та прогнозування ефективності використання основного капіталу підприємств харчової промисловості, а також оцінка можливостей його використання в процесі проведення аудиту управління ресурсним потенціалом підприємства, а також планування капіталовкладень.

Виклад основного матеріалу. Умовою організації аналізу ефективності використання виробничого потенціалу підприємства, і, зокрема, його основного капіталу незалежно від виду його діяльності є проведення попередньої оцінки рівня забезпечення основними засобами та їхнього стану. Як зазначається в праці [2], для забезпечення відтворення основних виробничих засобів важливе значення має вивчення їхнього стану та використання, що є важливим фактором підвищення ефективної діяльності підприємства. В працях дослідників питань аналізу ефективності використання основних засобів рекомендуються напрацьовані схеми вирішення цього завдання. Керуючись позитивними науковими результатами, котрі наведені в працях [1; 2], в рамках самостійно проведеного дослідження, рекомендуємо аналіз ефективності використання основних засобів підприємства проводити на основі інформації динамічної вибірки показників, які характеризують:

- 1) рівень забезпечення підприємства основними засобами;
- 2) стан основних засобів;
- 3) рівень ефективності використання основних засобів.

Для аналізу рівня забезпечення підприємства основними засобами в рамках проведених досліджень розраховано значення таких показників як фондомісткість, фондоозброєність, та коефіцієнт реальної вартості основних виробничих засобів у майні підприємства.

Для аналізу стану основних виробничих засобів було розраховано значення таких показників:

- коефіцієнт зносу основних засобів (характеризує рівень зносу і розраховується як частка від ділення суми зносу до балансової вартості основних засобів);
- коефіцієнт придатності (відображає частину основних засобів, придатну до експлуатації);
- коефіцієнт вибуття (розраховується як частка від ділення вартості виведених з експлуатації основних засобів до балансової вартості основних засобів по підприємству);
- коефіцієнт приросту основних засобів (характеризує міру збільшення основних засобів у звітному періоді порівняно з минулим періодом);
- коефіцієнт оновлення (характеризує частку введених в експлуатацію основних засобів у загальній їх вартості).

Для попереднього аналізу ефективності використання основних засобів розраховувались значення показників: фондівіддачі, рентабельності основних засобів та питомої ваги активної частини основних засобів у їх загальній сумі.

Для отримання більш повної інформації про рівень ефективності використання основних засобів з урахуванням позитивних наукових результатів, висвітлених в праці [2], було розраховано також узагальнюючі та часткові показники.

До узагальнюючих показників ефективності використання основних засобів прийнято відносити фондівіддачу та рентабельність основних засобів, які дозволяють оцінити кількісну та якісну сторони ефективності відповідно. Враховуючи той факт, що в процесі порівняльної оцінки ефективності використання основних засобів двох і більше підприємств або періодів можуть виникнути істотні труднощі через те, що окремі підприємства при достатньо високих показниках фондівіддачі мають низькі показники рентабельності і навпаки, нами було розраховано перший та другий інтегральний показники ефективності.

Перший інтегральний показник ефективності використання основних засобів (Ef_1) відображає середній економічний ефект у вигляді виручки від реалізації та прибутку, який припадає на кожну гривню коштів, які вкладені в основні засоби:

$$Ef_1 = \sqrt{\text{Фондовіддача} \times \text{Рентабельність основних засобів}}.$$

Другий інтегральний показник ефективності Ef_2 дозволяє крім фондівіддачі та рентабельності основних фондів врахувати рівень ефективності використання основних засобів для здійснення трудової діяльності (відношення продуктивності праці до середньорічної вартості основних засобів):

$$Ef_2 = \sqrt{\frac{\text{Фондовіддача} \times \text{Рентабельність основних засобів} \times \text{Продуктивність праці}}{\text{Середньорічна вартість ОВФ}}}.$$

Часткові показники ефективності основних засобів характеризують економічну ефективність окремої частини (в нашому випадку активної частини) основних засобів підприємства. Відповідно було розраховано такі показники:

- фондівіддача активної частини основних засобів;
- рентабельність активної частини основних засобів;
- інтегральний показник ефективності активної частини основних засобів.

Значення інтегрального показника ефективності активної частини основних засобів розраховувалось за формулою:

$$Ef_3 = \sqrt{\text{Фондовіддача активної частини} \times \text{Рентабельність акт. частини основних засобів}}.$$

Для кожного з 10 підприємств харчової промисловості, котрі зареєстровані і реалізують свою продукцію на території м. Івано-Франківська та області, на основі інформації про значення показників:

- балансової вартості основних виробничих засобів;
- вартість виробленої продукції;
- залишкової вартості основних виробничих засобів;
- вартості майна підприємства;
- суми зносу основних виробничих засобів;
- середньооблікової чисельності працівників;
- вартості уведених в експлуатацію основних виробничих засобів;
- вартості виведених з експлуатації основних виробничих засобів;
- загального прибутку підприємства;
- середньорічної вартості активної частини основних засобів.

Було розраховано значення описаних показників, котрі характеризують рівень забезпечення підприємства основними засобами, стан основних засобів та рівень ефективності використання основних засобів.

Сформована вибірка на основі даних по 10 підприємствах за 20 звітних періодів-кварталів дозволила провести аналіз за вказаними напрямками.

Результати апроксимації фактичних розподілів значень першого, другого інтегральних показників ефективності, а також показника ефективності використання активної частини основних засобів до найбільш адекватної за статистичними характеристиками форми аналітичної залежності свідчать про таке:

1) для показників 3-х підприємств, не вдалося підібрати відповідної форми залежності;

2) для решти підприємств харчової промисловості було побудовано відповідні моделі згідно з вимогами статистичного та логічного аналізу.

Залежності були описані за допомогою поліноміальних залежностей вищих порядків (як правило, четвертого та п'ятого порядків). Сам факт апроксимації залежностей інтегральних показників ефективності за допомогою поліноміальних кривих вищих порядків дозволяє зробити відповідні попередні висновки про можливість їхнього практичного застосування в процесі аналізу та прогнозування ефективності експлуатації основного капіталу на відповідних підприємствах, зокрема в процесі формування бізнес-планів та обґрунтування доцільності інвестування по конкретних позиціях основних засобів. Незважаючи на досить високі значення статистичних показників якості моделей, котрі вказують на беззаперечну адекватність моделей досліджуваним процесам, такі моделі можна застосувати лише в короткостроковому прогнозуванні значень інтегральних показників ефективності, тобто на 1 – максимум 2 наступні звітні періоди за умови періодичного коригування моделі в міру надходження нової інформації.

Для аналізу та прогнозування ефективності управління активами підприємств харчової промисловості, і, зокрема, основним капіталом, нами запропоновано власний науково-методичний підхід, який ґрунтується на розробці моделей дискримінантного аналізу та використанні їх в подальшому управлінні капіталовкладеннями, зокрема в практиці проведення аудиту основних засобів.

Треба зауважити, що використання методології багатофакторного дискримінантного аналізу у вітчизняній практиці проведення аналізу ефективності управління капіталом підприємства, і, зокрема, основними засобами, є досить обмеженим. В світовій та вітчизняній практиці моделі подібного класу знайшли своє практичне застосування в прогнозуванні банкрутства підприємств та змін його фінансового стану [5].

Водночас, зважаючи на існуючий позитивний досвід використання моделей дискримінантного аналізу в зарубіжній та вітчизняній практиці, правда, для вирішення дещо іншого спектру задач, нами було проведено відповідний аналіз та розроблено моделі для 10 підприємств харчової галузі Івано-Франківської області. Дискримінантна функція для кожного підприємства формувалась на основі значень показників фондовіддачі (F) та рентабельності експлуатації основних засобів (R).

У якості критерію класифікації даних динамічної вибірки по кожному підприємству було використано середні значення показників економічної ефективності використання основних засобів, а саме:

- першого інтегрального показника ефективності Ef_1 ;
- другого інтегрального показника ефективності Ef_2 ;

– інтегрального показника ефективності використання активної частини основних засобів Ef_3 .

Відповідно до цих середніх значень було побудовано сукупності X та Y . До сукупності X відносились значення показників фондовіддачі та рентабельності за ті звітні періоди, в яких відповідні значення усіх трьох інтегральних показників були не меншими за середні значення цих же показників за період аналізу. До сукупності Y – значення показників фондовіддачі та рентабельності за ті звітні періоди, в яких відповідні значення усіх трьох інтегральних показників виявились меншими за середні значення цих же показників за увесь період аналізу. Якщо ж за деякий звітний період, окремі значення інтегральних показників були більшими за середній рівень, а інші меншими, то значення показників фондовіддачі та рентабельності експлуатації основних засобів не вносились до жодної з сукупностей, тобто не враховувались в подальшому аналізі. Тобто, сукупність X сформували значення показників фондовіддачі та рентабельності основних засобів за ті звітні періоди, в яких підприємство досить ефективно використовувало основні засоби, які були на балансі, і, зокрема, активну частину таких основних засобів. Сукупність Y складають значення показників фондовіддачі та рентабельності експлуатації основних засобів за ті періоди, коли рівень ефективності експлуатації залишав бажати кращого через ті чи інші обставини.

Для формування множини найбільш значимих факторів, на основі яких можна робити висновки щодо ефективності управління тим чи іншим процесом, рекомендується проводити перевірку показників на мультиколінеарність із застосуванням статистичних критеріїв, згідно з якими перевіряється мультиколінеарність всього масиву пояснюючих змінних (критерій Пірсона), кожної пояснюючої змінної з рештою змінних (критерій Фішера), кожної пари пояснюючих змінних (критерій Стьюдента) [6, с. 76].

Зважаючи на той факт, що в нас є 2 максимально інформативних показники, які відображають рівень ефективності використання основного капіталу – фондовіддача та рентабельність основних засобів, була проведена перевірка 10 масивів даних таких показників, кожен з яких був сформований на основі інформації за 20 звітних періодів-кварталів. Результати розрахунку коефіцієнтів парної кореляції для кожного з 10 підприємств між показниками фондовіддачі та рентабельності основних засобів показали, що істотним виявився лінійний кореляційний зв'язок між аналізованими показниками тільки для двох підприємств (значення коефіцієнтів на рівні 0,894 та 0,732), що потенційно може погіршити аналітичні характеристики моделей для цих двох підприємств. Тим не менше, низькі та середні значення показників кореляції для решти підприємств дають підстави зробити висновок про прийнятність ідеї застосування показників фондовіддачі та рентабельності основних засобів для побудови дискримінантних функцій в якості факторів.

Згідно з початковим задумом, дискримінантну функцію планувалось будувати на основі сукупностей X та Y , які були сформовані на основі значень трьох інтегральних показників ефективності. Однак через методички їхнього обчислення, у разі збитковості підприємства за результатами діяльності в певному звітному періоді, значення таких показників в принципі неможливо було розрахувати (для подальшої класифікації і формування сукупностей аналізу, відповідні значення приймалися рівні нулю). Ще однією причиною неможливості отримання позитив-

них наукових результатів у разі застосування трьох інтегральних показників ефективності в якості факторів моделі є існування лінійного взаємозв'язку між значеннями цих показників практично для всіх підприємств.

На основі алгоритму дискримінантного аналізу, наведеного і детально описаного в праці [7, с. 97–99] розроблено дискримінантні функції для досліджуванних підприємств, котрі наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Моделі аналізу та прогнозування ефективності управління капіталом підприємства

| Номер підприємства | Дискримінантна модель, межа дискримінації | Відсоток співпадання результатів класифікації |
|--------------------|---|---|
| 1. | $Z = 11,823F + 20,461R, c = 17,391$ | 100 |
| 2. | $Z = 150,121F + 652,112R, c = 77,2$ | 100 |
| 3. | $Z = 21,191F + 77,632R + 10,211$ | 90 |
| 4. | $Z = 6,755F + 3,542R, c = -2,745$ | 100 |
| 5. | $Z = 5,433F + 83,581R, c = 18,71$ | 100 |
| 6. | $Z = -52,831F + 289,223R, c = -33,84$ | 100 |
| 7. | $Z = 26,49F - 9,591R, c = 8,152$ | 86 |
| 8. | $Z = 110,023F - 16,294R, c = 15,12$ | 100 |
| 9. | $Z = 1,749F + 12,815R, c = 7,876$ | 100 |
| 10. | $Z = 19,136F + 15,508R, c = 10,579$ | 100 |

Апробація розроблених моделей на тих же підприємствах (за матеріалами передісторії) показала таке: 100% співпадіння класифікації було зафіксовано у випадку 8 підприємств, 90% – 1 підприємства, 86% – 1 підприємства.

Висновки. Проведений аналіз наукового та методичного забезпечення процесу аналізу, аудиту та прогнозування ефективності використання виробничого потенціалу підприємств підтвердив наявність значної кількості науково-методичних підходів до вирішення даної задачі. Водночас запропонований в рамках проведених досліджень механізм оцінки, аналізу, аудиту та прогнозування ефективності використання основних засобів підприємства, який ґрунтується на дискримінантних та поліноміальних економетричних моделях може стати додатковою методичною базою для планування заходів з підвищення ефективності управління капіталом підприємства.

Розроблені поліноміальні економетричні моделі для підприємств харчової промисловості є застосовними в практиці прогнозування ефективності управління капіталом тільки в короткостроковій перспективі.

Водночас перевірка 10 розроблених дискримінантних моделей для підприємств харчової промисловості Івано-Франківської області, проведена на основі інформації передісторії за 20 звітних періодів-кварталів дала значно кращі і більш обнадійливі результати: 100% збігу класифікації було зафіксовано у випадку 8 підприємств, 90% – 1 підприємства, 86% – 1 підприємства.

Це дає підстави робити висновок про можливість застосування розробленого в рамках дослідження науково-методичного підходу оцінки та прогнозування ефективності управління основними засобами підприємств в практиці операційного та фінансового менеджменту на підприємствах харчової промисловості. Зважаючи на набір фінансово-економічних показників, котрі використовуються в цьому підході, його застосування є можливим і на підприємствах інших видів господарської діяльності. Перспективною сферою практичного застосування запропонованого науково-методичного підходу є календарне планування капіталовкладень в розрізі існуючої та потенційної структури основних засобів підприємства, аудит ефективності використання капіталу підприємства та його відокремлених підрозділів, оцінка доцільності інвестування в розширене відтворення з урахуванням характеру явищ і процесів бізнес-середовища.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

- Бобко Н.А. Особливості визначення показників ефективності використання основних засобів підприємства / Н.А. Бобко [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.zgia.zp.ua/gazeta/evzdia_6_105.pdf.
- Юрчишена Л.В. Аналіз ефективності використання основних засобів на підприємстві / Л.В. Юрчишена, С.М. Волинець // Електронне наукове фахове видання «Ефективна економіка» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=668>.
- Показники ефективності використання основних фондів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://pidruchniki.com/10310208/ekonomika/pokazniki_efektivnosti_vikoristannya_osnovnih_fondiv.
- Терещенко О.О. Фінансова діяльність суб'єктів господарювання : навч. посібник / О.О. Терещенко. – К. : КНЕУ, 2003. – 554 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://buklib.net/books/28414/>.
- Пілько А.Д. Прогнозування змін фінансового стану підприємства: досвід використання економетричних та дискримінантних моделей / А.Д. Пілько, Б.Б. Потятинник // Materials of the X International scientific and practical conference, «Scientific horizons». – 2014. – Volume 1. Economic science. Sheffield. Science and education LTD. – 96 p.
- Матвійчук А.В. Нечіткі, нейромережеві та дискримінантні моделі діагностування можливості банкрутства підприємств / А.В. Матвійчук // Нейро-нечіткі технології моделювання в економіці. – 2013. – № 2. – С. 71–118.
- Кредитний ризик комерційного банку : навч. посібник / В.В. Вітлінський, О.В. Пернарівський, Я.С. Наконечний, Г.І. Великоіваненко ; за ред. В.В. Вітлінського. – К. : Знання, 2000. – 251 с.