

УДК: 001.8:[005.334.658.15:657.635]
JEL Classification: C6; M 42

С. В. СЕЛІЩЕВ,
кандидат економічних наук,
асистент Національного центру обліку та аудиту,
Національна академія статистики, обліку та аудиту

Використання математичних моделей при проведенні аудиту дотримання принципу безперервності діяльності підприємств

В статті здійснено огляд та систематизацію найбільш поширених факторних математичних моделей аналізу фінансового стану підприємства, методик їх застосування та оцінки показників. Досліджено можливість адаптації існуючих методик застосування математичних моделей при проведенні аудиту дотримання принципу безперервності діяльності підприємств. В результаті дослідження визначено найбільш оптимальний набір математичних моделей виходячи з вимог поточної практики аудиту.

Ключові слова: припущення про безперервність, аудит, аудиторський ризик, математичні моделі.

Постановка проблеми. Нестабільність економічної ситуації в цілому та відсутність досвіду роботи за нових умов кардинальної зміни зовнішнього та внутрішнього торговельно-економічного курсу України призвели до виникнення і поширення кризових явищ на вітчизняних підприємствах. Зважаючи на це при проведенні аудиту необхідно перш за все звертати увагу на адекватність використання припущення про безперервність діяльності підприємства при підготовці фінансових звітів з боку управлінського персоналу.

Це обумовлює потребу в перегляді існуючих методик та розроблення нових методологічних концепцій ідентифікації ключових показників функціонування підприємства та аналізу їх критичних значень, необхідних для оцінювання ймовірності припинення діяльності в осяжному майбутньому при застосуванні математичних моделей.

Аналіз досліджень і публікацій. Актуальності у цьому сенсі набувають дослідження, спрямовані на подальше розроблення та адаптацію методології застосування математичних моделей аналізу фінансового стану підприємства, висвітлені у працях вітчизняних та зарубіжних вчених [1; 2; 7], та загальнонаукові організаційно-методичні підходи до проведення аналітичних процедур щодо отримання аудиторських доказів використання управлінським персоналом припущення про безперервність діяльності підприємства при підготовці фінансових звітів [3–6; 8–10].

Метою статті є дослідження та систематизація існуючих методик, а також розроблення методології застосування факторних математичних моделей при оцінюванні ризику припинення діяльності підприємства.

Вклад основного матеріалу дослідження. В ході проведення системного та комплексного дослідження фінансового стану суб'єкта господарювання шляхом застосування математичних моделей можна дійти попередніх висновків щодо присутності ризику припинення діяльності на основі інформації, що міститься у фінансовій звітності.

У практиці аудиту застосовується досить широкий спектр аналітичних процедур, оснований на використанні методик прогнозування платоспроможності та ризику банкрутства суб'єктів господарської діяльності, що перевіряються.

При проведенні аудиту необхідно обрати методику, яка б відповідала таким критеріям:

- відповідність галузі суб'єкта господарювання;
- відповідність наявній інформаційній базі;
- адекватність масштабу бізнесу суб'єкта перевірки та часу, виділеного на застосування такої методики.

Аналіз вітчизняних і закордонних наукових джерел, присвячених методикам прогнозування економічного стану підприємства, свідчить, що найбільш поширеними з-серед них є такі:

- 1) визначення коефіцієнта поточної ліквідності;
- 2) визначення коефіцієнта швидкої ліквідності;
- 3) модель Бівера;
- 4) двофакторна модель Альтмана;
- 5) п'ятифакторна модель Альтмана;
- 6) модель Спрінгейта.

Для визначення ефективності та доцільності застосування згаданих моделей при проведенні аудиторських процедур оцінювання ризику припинення діяльності слід розглянути їх більш детально.

Коефіцієнт поточної ліквідності показує здатність компанії погашати поточні (короткострокові) зобов'язання за рахунок тільки оборотних активів. Чим більше значення коефіцієнта, тим краще платоспроможність підприємства. Цей показник враховує, що не всі активи можна реалізувати в терміновому порядку.

Загальна формула розрахунку коефіцієнта поточної ліквідності:

$K_{тл} = \text{Оборотні активи} / \text{поточні зобов'язання}$.

Нормальним вважається значення коефіцієнта 1,5–2,5, в залежності від галузі економіки. Значення нижче 1 вказує на високий фінансовий ризик, пов'язаний із тим, що підприємство не в змозі стабільно оплачувати поточні рахунки. Значення більше 3 може свідчити про нераціональну структуру капіталу [2, с. 87]. Якщо значення менше 1,5, це вказує на проблеми покриття поточних зобов'язань та необхідність скорочення кредиторської заборгованості. При відсутності прогнозованих шляхів скорочення кредиторської заборгованості цей показник може свідчити про існування суттєвого ризику припинення діяльності підприємства.

Коефіцієнт швидкої ліквідності – фінансовий коефіцієнт, що дорівнює відношенню високоліквідних поточних активів до короткострокових зобов'язань (поточних пасивів). Даніми для його розрахунку служить бухгалтерський баланс компанії. На відміну від поточної ліквідності, в складі активів не враховуються матеріально-виробничі запаси, оскільки при їх вимушеній реалізації збитки можуть бути більше, ніж при реалізації інших оборотних коштів.

Загальна формула розрахунку коефіцієнта швидкої ліквідності:

$K_{бл} = \text{Короткострокова дебіторська заборгованість} + \text{Короткострокові фінансові вкладення} + \text{Грошові кошти} / \text{Поточні зобов'язання}$.

Коефіцієнт швидкої ліквідності – це більш жорстка оцінка ліквідності підприємства. Цей коефіцієнт також називається “кислотним тестом”, і розраховується він з використанням тільки частини поточних активів – грошових коштів, легко реалізовуваних цінних паперів і дебіторської заборгованості, які зіставляються з поточними зобов'язаннями.

Цей коефіцієнт показує можливість погашення поточних зобов'язань, якщо становище є дійсно критичним, виходячи з припущення, що товарно-матеріальні запаси взагалі не мають ліквідаційної вартості. Щоб правильно оцінити цей коефіцієнт, необхідно встановити якість цінних паперів і дебіторської заборгованості.

Покупка сумнівних паперів і збільшення кількості сумнівних дебіторів можуть призвести до завищеного значення коефіцієнта швидкої ліквідності, що створить сприятливе враження про становище компанії. Але існує висока ймовірність того, що при продажу таких цінних паперів компанія зазнає збитку, а дебіторська заборгованість не буде виплачена взагалі або ж буде погашена через досить великий проміжок часу, що рівнозначно невикплаті.

Нормальне значення коефіцієнта швидкої ліквідності знаходиться в діапазоні 0,7–1. Однак воно може виявитися недостатнім, якщо велику частку ліквідних коштів становить дебіторська заборгованість, частину якої важко своєчасно стягнути. У таких випадках потрібне більш високе значення коефіцієнта [2, с. 88].

Якщо коефіцієнт швидкої ліквідності менше 0,7, то кредити організації будуть видані під більший відсоток, або можлива відмова в кредитуванні, а також ризик втрати потенційних інвесторів, що, в свою чергу, є ознакою припинення діяльності підприємства в осяжному майбутньому.

Згідно із системою показників У. Бівера відношення чистого прибутку до суми боргу може визначити ризик банкрутства підприємства. Формула розрахунку цього коефіцієнта називається “формулою Бівера”. Він займає головну позицію в системі коефіцієнтів моделі Бівера, яка представлена нижче.

Головною відмінністю системи Бівера від інших систем діагностики банкрутства підприємства є те, що в основним у ній є інтегральний показник (якщо порівнювати з моделями Альтмана), а також не враховується вага кожного окремого коефіцієнта. Значення декількох коефіцієнтів порівнюються з нормативними величинами, і відповідно до них підприємству присвоюється один із трьох станів:

1. Фінансово стійке.
2. Ймовірне банкрутство протягом п’яти років.
3. Можливе банкрутство протягом одного року (таблиця).

Таблиця Бівера

Фінансовий показник	Формула коефіцієнта	1	2	3
Коефіцієнт Бівера	(Чистий прибуток + Амортизація) / (Довгострокові + поточні зобов’язання)	0,4–0,45	0,17	-0,15
Коефіцієнт рентабельності активів, %	Чистий прибуток x 100 / Активи	6–8	4	-22
Коефіцієнт фінансового “важеля”	(Довгострокові + поточні зобов’язання) / Активи	<0,37	<0,5	<0,8
Коефіцієнт покриття активів чистим оборотним капіталом	(Власний капітал – Необоротні активи) / Активи	0,4	<0,3	-0,06
Коефіцієнт покриття	Оборотні активи / поточні зобов’язання	<3,2	<2	<1

Джерело: [7, с. 128]

Однією з переваг цієї моделі є те, що припинення діяльності прогнозується як за кількісним характером, так і за терміном настання. Також модель містить значення зважених коефіцієнтів і ліміальних значень групових та індивідуальних показників. Основним її недоліком є те, що наведені в таблиці показники розраховано на базі даних лише американських підприємств. В цілому, економічний сенс моделі полягає в тому, що це функція, яка охоплює ряд кількісних показників і враховує їх вагу (значимість) в підсумковій оцінці.

Двофакторна модель Альтмана – найпростіша модель із існуючих. Охоплює два фінансових показника: коефіцієнт поточної ліквідності та частку позикових коштів у пасивах. Формула двофакторної моделі Альтмана:

$$Z = -0,3877 - 1,0736 * K_{TL} + 0,579 * (ЗК / П),$$

де K_{TL} – коефіцієнт поточної ліквідності; ЗК – позиковий капітал; П – пасиви, а Z – розрахунковий коефіцієнт, який вимірює ступінь банкрутства.

Оцінка результату: при $Z > 0$ констатується високий ризик банкрутства, $Z < 0$ – низький [7, с. 140].

Двофакторна модель Альтмана характеризується легкістю алгоритму розрахунків, її можливо застосовувати при проведенні зовнішнього аналізу на базі даних бухгалтерського балансу. Але ця модель не враховує вплив коефіцієнтів, які визначають ефективність використання ресурсів, ділову і ринкову активність і т. д., а також сферу функціонування та географію розташування бізнесу.

П’ятифакторна модель Альтмана розроблена для оцінювання ймовірності банкрутства компаній, чії акції торгуються на ринку. Є найбільш відомою моделлю цього автора. Формула п’ятифакторної моделі Альтмана:

$$Z = 1,2X_1 + 1,4X_2 + 3,3X_3 + 0,6X_4 + X_5,$$

де X_1 – відношення оборотного капіталу до валюти балансу (визначає обсяг чистих ліквідних активів), X_2 – відношення нерозподіленого прибутку (або непокритого збитку) до валюти балансу (відображає фінансовий важіль компанії), X – відношення валового прибутку до валюти балансу (визначає ефективність діяльності компанії), X_4 – відношення вартості власного капіталу до вартості всіх зобов'язань, X_5 – відношення обсягу продажів до валюти балансу (визначає фондовіддачу).

Оцінка результату:

Значення $Z < 1,81$ вказує на ймовірність втрати платоспроможності від 80 до 100%;

Значення $2,77 \leq Z < 1,81$ – на ймовірність банкрутства від 35 до 50%;

Значення $2,99 < Z < 2,77$ – на ймовірність банкрутства від 15 до 20%;

Значення $Z \leq 2,99$ вказує на стабільність ситуації, коли ризик відступних зобов'язань є мізерним [7, с. 154].

Змінні в цій моделі відображають різноманітні аспекти роботи компанії.

Оскільки економічний зміст факторів суттєво відрізняється внаслідок особливих рис української економіки, пряме застосування моделей Альтмана в умовах України дасть суттєві відхилення прогнозованих значень від реальних.

Наступна модель отримала назву “модель банкрутства Спрінгейта”. Використовуючи за основу модель Альтмана, Спрінгейт із дев'ятнадцяти спочатку відібраних для аналізу показників залишив у своїй формулі лише чотири основних коефіцієнта. Формула чотирифакторної моделі Спрінгейта:

$$Z = 1,03A + 3,07B + 0,66C + 0,4D,$$

де A – оборотний капітал / сума активів, B – нерозподілений прибуток / сума активів, C – прибуток до оподаткування / поточні зобов'язання, D – прибуток до оподаткування / сума активів.

Оцінка результату: при $Z < 0,862$ – висока ймовірність настання неплатоспроможності (оцінка ймовірності втрати платоспроможності).

Точність моделі Спрінгейта, за оцінками фахівців, склала 92,5% (при обсязі вибірки 40 компаній) [7, с. 141].

Ця модель демонструє необхідний ступінь надійності прогнозу. У ній відсутня галузева та географічна диференціація. Між змінними простежується досить велика взаємозалежність.

На підставі аналізу вищезгаданих методик та дослідження практики їх використання при проведенні процедур оцінювання ризику неадекватного застосування припущення про безперервність діяльності підприємства при підготовці фінансових звітів управлінським персоналом підприємств можна зробити висновок, що найоптимальнішим шляхом отримання аудиторських доказів, оснований на математичних коефіцієнтах, які відображають погіршення економічного стану підприємства, буде використання методики розрахунку коефіцієнтів швидкої та поточної ліквідності та моделі Спрінгейта.

Висновки. Дослідження питання застосування факторних математичних моделей при оцінюванні та прогнозуванні економічного стану підприємства дозволило дійти висновку про неможливість прямого застосування найбільш поширених моделей через незіставність сучасних економічних умов в Україні і тих країнах, для підприємств яких вони розроблялись.

Аналіз літературних джерел свідчить, що сучасна наукова база економічного аналізу та аудиту не включає методологію застосування математичних моделей при оцінюванні ризику припинення діяльності з урахуванням особливостей діяльності підприємств в Україні.

В результаті дослідження виконано аналіз сильних та слабких сторін кожної методики та визначено найбільш оптимальний набір методик, які можуть скласти основу методології застосування математичних моделей виходячи з вимог поточної практики аудиту.

Список використаних джерел

1. Данилевский Ю. А., Шапигузов С. М. Аудит: учеб. пособ. М.: ИД ФБК-ПРЕСС, 2000. 544 с.
2. Бланк И. А. Финансовый менеджмент: учебный курс. К.: Ника-центр Эльга, 2002. 528 с.

3. Бутинець Ф. Ф. Економічний аналіз: навч. посіб. Житомир: ПП "Рута", 2001. 416 с.
4. Гончарук Я. А., Рудницький В. С. Аудит: навч. посіб. Львів: Світ, 2002. 296 с.
5. Гевко І. Б. Методи прийняття управлінських рішень: підруч. К.: Кондор, 2009. 187 с.
6. Давидов Г. М. Аудит: підруч. К.: Ліга, 2004. 336 с.
7. Кіндрацька Г. І., Білик М. С. Економічний аналіз: підруч. К.: Знання, 2008. 487 с.
9. Кулаковська Л. П., Піча Ю. В. Організація і методика аудиту: підруч. К.: Каравела, 2009. 544 с.
9. Петрик О. А. Аудит: методологія та організація: моногр. К.: КНЕУ, 2003. 260 с.
10. Проскуріна Н. М. Процедурне забезпечення аудиту. Теорія та практика: моногр. К.: ДП "Інформ. аналіт. агентство", 2011. 739 с.

С. В. СЕЛИЩЕВ,
кандидат економічних наук,
асистент Національного центра учета и аудита,
Національна академія статистики, учета и аудита

Использование математических моделей при проведении аудита соблюдения принципа непрерывности деятельности предприятий

В статье сделаны обзор и систематизация наиболее распространенных факторных математических моделей анализа финансового состояния предприятия, методик их применения и оценки показателей. Исследована возможность адаптации существующих методик применения математических моделей при проведении аудита соблюдения принципа непрерывности деятельности предприятий. В результате исследования определен наиболее оптимальный набор математических моделей исходя из требований текущей практики аудита.

Ключевые слова: предположение о непрерывности, аудит, аудиторский риск, математические модели.

S. V. SELISHCHEV,
PhD (Economics),
Assistant of National Center for Accounting and Audit,
National Academy of Statistics, Accounting and Audit

Using Mathematical Model in Audit of Compliance with the Principle of Continuity of Company Activities

The article's objective is to study and systematize the existing methods to assess the risk of termination of company activities, and to develop a methodology for applications of factor models in assessment of this risk. Criteria to be met by the method selected for audit are highlighted. The extensive review of the most widespread methods for predicting the financial performance at company level is made: computation of current ratio, computation of acid text ratio, Beaver model, two-factor model of Altman, five-factor model of Altman, Springate model. The study aimed at further development and adaptation of the existing mathematical models for audit of compliance with the principle of continuity of company activities is made. The review of the above mentioned methods and analysis of their applications in the procedures involved in assessing the risk of inadequate use of the assumption on the continuity of company activities in preparing financial reports by company managers allows for the conclusion that the best way to obtain auditor evidence based on mathematical coefficients reflecting the declining economic performance of a company is to apply the methods for computation of current ratio and acid text ratio, and Springate model.

Keywords: assumption on continuity, audit, audit risk, mathematical models.

Посилання на статтю:

Селищев С. В. Використання математичних моделей при проведенні аудиту дотримання принципу безперервності діяльності підприємств // Науковий вісник Національної академії статистики, обліку та аудиту: зб. наук. пр. 2017. №3. С. 42-46.