

УДК 336:658.1

Сорокіна Л. В.,*кандидат економічних наук, доцент кафедри фінансів і банківської справи Міжнародного університету фінансів*

ВАРТІСНА СКЛАДОВА В СИСТЕМІ ФІНАНСОВОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ДОРОЖНЬО-БУДІВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА

У статті обґрунтовано напрями використання математичних моделей прогнозування змін вартості дорожньо-будівельних підприємств та запропоновано прогностичні рівняння оцінки чистого грошового потоку, розроблені засобами кореляційно-регресійного аналізу та нейромережевого моделювання.

Ключові слова: *фінансовий менеджмент, математичні моделі прогнозування, кореляційно-регресійний аналіз, нейромережеве моделювання, грошові потоки, коливання, валютний курс, дебіторська заборгованість, кредиторська заборгованість.*

The article considers assigns to use simulators for economic forecasting valuation changes of road-building enterprises. Also the prognostic equations, which elaborated by means of regression analysis and neural network, was proved.

Key words: *financial management, mathematical models of forecasting, correlation regression analysis, neural network modeling, cash flows, fluctuations, exchange rate, debt receivable, credit receivable.*

Постановка проблеми. Досягнення стратегічних цілей фінансового управління підприємством надмірно ускладнене в умовах макроекономічної кризи. Від нестабільної фінансової, монетарної, зовнішньоекономічної політики передусім зазнають втрати вартості підприємства реального сектору економіки та будівництва, продукція яких характеризується значною матеріально-енергомісткістю. Виміряти чутливість грошових потоків підприємства до динаміки окремих складових його витрат і доходів складно, з огляду на синергійний ефект кількох одночасно діючих на результат чинників. Значно полегшує розв'язання цієї проблеми стратегічного фінансового управління використання нейромережевого моделювання.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Нейромереже-

ві технології аналізу, поряд із алгоритмами нечіткої логіки, набувають все більшого визнання в колах економістів-науковців. Особливою популярністю ця технологія користується при прогнозуванні часових рядів – цін на енергоносії, чи класифікації – клієнтів фінустанов при допомозі процедури кредитного скорингу [8]. Для прогнозування коливань курсів валют [4], або цінних паперів [1], конкурентоспроможності підприємств, імовірності їх банкрутства [7, 9] чи термінів погашення дебіторської заборгованості [6], економічних характеристик будівельних бізнес-процесів [11] розроблено функціональні моделі, в основу яких покладено фаззи-алгоритми.

Невирішеною залишається частина проблеми стосовно складу незалежних детермінант, їх агрегації у макрофактори, які найбільш ґрунтовно пояснюватимуть динаміку чистого грошового потоку будівельного підприємства. Також потребує глибшого вивчення кількісна "межа безпеки" під час активізації чинників, дестабілізуючих грошові потоки.

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження є розробка економіко-математичних моделей для прогнозування змін чистого грошового потоку дорожньо-будівельних підприємств в умовах невизначеності та порівняння результатів кореляційно-регресійного аналізу із розробкою архітектури та навчанням нейромереж, з метою удосконалення фінансового управління підприємством дорожнього будівництва.

Виклад основного матеріалу. Більшість закордонних та вітчизняних вчених економістів єдині у погляді на чистий грошовий потік як основний індикатор зміни вартості підприємства. Варто в цьому зв'язку навести погляд Марка Скотта [12, с. 88]. Дипіази С., Екклза Р. [2, с. 57], які навіть протиставляють прибуток і грошовий потік, посилаючись на інформацію "The Wall Street Journal", де повідомляється, що "фондові аналітики J.P. Morgan, Goldman Sachs и Credit Suisse First Boston "при оцінці стоимості акцій отказываются от отчетных прибылей в пользу денежного потока" [10, с. 109].

На думку Є. Іоніна [3], для підвищення вартості діючого підприємства потрібно динамічне зростання чистого грошового потоку, тобто, щоб приріст його був додатнім. З метою аналізу ефективності фінансового управління цей автор рекомендує використовувати поряд із абсолютним значенням чистого грошового потоку по підприємству його відношення до середньої вартості активів. У такий спосіб, на його думку, можна встановити касову рентабельність сукупних активів. У структурі ж грошового потоку має домінувати потік від операційної

діяльності, що не суперечить класифікації управління грошовими потоками на хороше, нормальне та кризове [5]. Підтримуючи такий погляд, вважаємо за недоцільне відокремлення фінансового управління дорожньо-будівельним підприємством від загальної системи менеджменту. Тому при аналізі руху грошових коштів, на наш погляд, варто брати до уваги й операційні характеристики роботи підприємства, такі як обсяги витрачених ресурсів, їх приріст чи економію, зміни віддачі. Власне позитивний операційний грошовий потік у вигляді виручки від реалізації за будь-яких умов супроводжується відтоками коштів, потрібними для створення нової вартості. Отже, показник операційного грошового потоку у розрахунку на працівника, який характеризуватиме грошову ефективність використання трудових ресурсів, їх внесок у зміну вартості підприємства, поєднує в собі оцінку і системи фінансового менеджменту, і менеджменту в цілому. Зазначене співвідношення було розраховане для 5 шляхо-будівельних підприємств на підставі річної фінансової звітності.

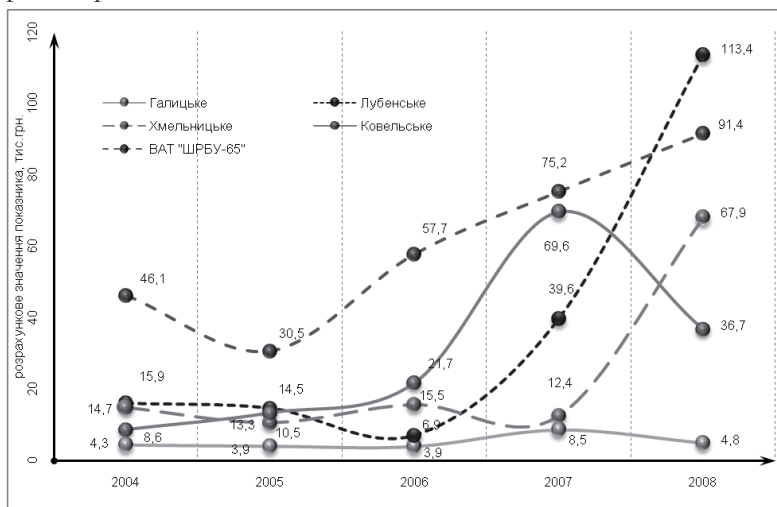


Рис. 1. Величина чистого грошового потоку, яка припадає на одного працівника підприємств дорожнього будівництва за 2006–2008 рр.

Значення цього показника за аналізований період показано на графіку (рис. 1), з якого видно його нестабільну динаміку. Всі без винятку підприємства мали періоди і зростання, і зни-

ження грошової віддачі персоналу, проте амплітуда коливань на більшості підприємств виявилась доволі значною. Зокрема ВАТ "Закарпатсько-галицьке ШБУ" — аутсайдер за критерієм чистого грошового потоку на працівника мав двократне його піднесення у 2007 році, яке у 2008 змінило 43,5%-ве падіння. У ВАТ "ШРБУ-65" та ВАТ "Лубенське шляхово-будівельне управління № 9", які, починаючи з 2006 року виявили стабільні стрімкі темпи зростання грошового грошової віддачі персоналу, також спостерігались спади цього показника у попередні роки, стабільні в економічному відношенні для України і її фінансової системи.

Глибшому вивченню впливу чинників, які формують грошові потоки, сприяє використання непрямого методу розрахунку грошових потоків. Як відомо, показники чистого прибутку послідовно коригують на низку економічних показників: суму змін у запасах, дебіторської та кредиторської заборгованостей, короткострокових фінансових вкладень та інших статей активу, що належать до поточної діяльності, а до отриманої суми чистого грошового потоку від операційної діяльності додають різницю між сумою виручки від реалізації необоротних активів і сумою інвестицій на їх придбання, і різницю між сумою фінансових ресурсів, залучених із зовнішніх джерел, сумою виплаченого основного боргу і сумою виплачених дивідендів власникам підприємства.

Звичайно, всі вищеперераховані характеристики змінюються в часі і не завжди система фінансового менеджменту контролює цю динаміку, а тому вищенаведені чинники зміни вартості дорожньо-будівельного підприємства варто включити до набору незалежних змінних. Вартісна ефективність менеджменту підприємства, як показано вище, є результатом співвідношення чистого грошового потоку до середньооблікової чисельності працюючих, причому остання більшою мірою підлягає цілеспрямованому керуванню. Величина ж чистого грошового потоку перебуває під впливом низки незалежних чинників, а тому може розглядатися як залежна змінна.

Управління вартістю ускладнюється в умовах мегаекономічної кризи чималою за розміром сукупністю дестабілізуючих чинників. Найбільш чутливі до їхнього впливу керовані фінансово-економічні параметри підприємства зведено на схемі (рис. 2). Стосовно підрядних будівельних підприємств виокремимо такі специфічні чинники: утворюючі технічний потенціал (змінні $x_1 - x_3$), утворюючі фінансовий потенціал (змінні $x_8 - x_{10}$), утворюючі діловий потенціал (змінні $x_4 - x_7$). Вклю-

чення приросту номінального фонду робочого часу (змінна x_3 , визначена як абсолютний приріст добутку чисельності працюючих на нормативний фонд робочого часу) пов'язано із специфікою визначення ціни будівельних контрактів, адже суми блоків загальновиробничих витрат, адміністративних витрат і кошторисного прибутку напряму залежать від обсягу витрат праці на будівельні роботи, і чим більший фонд робочого часу, тим більшу кількість робіт може виконати ШБУ, створивши тим самим вищу вартість. На початковому етапі дослідження було обрано 10 незалежних змінних, які впливають на темпи зростання чистого грошового потоку (їх позначення також наведені на *рис. 2*). Проте вони не всі, як виявилось під час дослідження, дозволяють спрогнозувати зміни вартості. До незалежних змінних належить величина приросту відрахувань на соціальні заходи (змінна x_6) замість суми нарахованого до виплати фонду оплати праці. Це пояснюється, по-перше, майже прямо пропорційною залежністю між розміром фонду оплати праці та нарахувань на нього, по-друге, — чинною системою ціноутворення у будівництві. Адже відрахування на соціальні заходи, нараховані на зарплату робітників будівельників, монтажників (пряма зарплата) та осіб, заробітна плата яких враховується в загальновиробничих витратах (це інженерно-технічні працівники), у сукупності враховуються в другому блоці загальновиробничих витрат. Необхідність вчасної їх оплати впливає на динаміку змін зобов'язань, й отже на чистий грошовий потік і вартість підприємства. Аналогічні витрати, які стосуються адміністративно-управлінського персоналу, нами враховано через включення незалежної змінної x_4 — приріст адміністративних витрат.

Крім припущень щодо незалежних чинників, побудованих на підставі економічних закономірностей, їх склад має задовольняти умові наявності кореляційного зв'язку із залежною змінною та відсутності високої автокореляції між собою. Тому попередню сукупність незалежних змінних було опрацьовано методом кореляційного аналізу, чим було звужено набір вхідної суттєвої інформації — додатній грошовий потік визначається виключно впливом чинників зміни ділового потенціалу здійснення основної діяльності (змінні x_p , x_6 , x_7). Курсивом на *рис. 2* позначено змінні, що не дають суттєвої інформації для розрахунку можливих змін чистого грошового потоку.

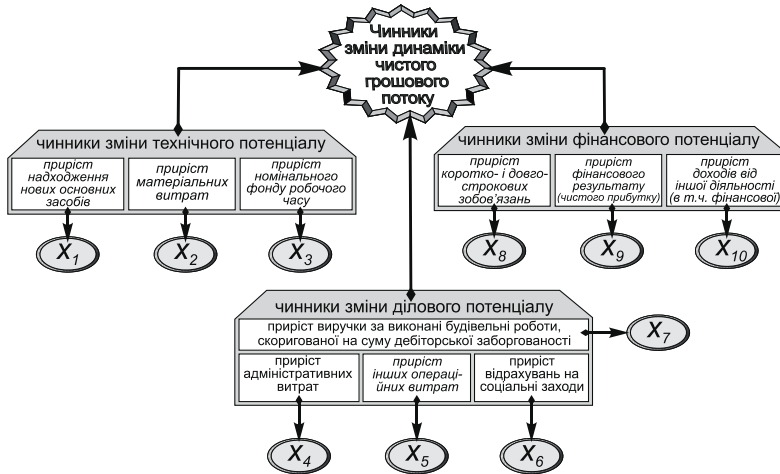


Рис. 2. Керовані детермінанти обсягу чистого грошового потоку для ШБУ

Синергійний ефект, який виникає при одночасній дії кількох факторів, на наш погляд, варто враховувати, обравши тип регресійного прогностичного рівняння у формі неповної параболічної поліноміальної моделі. Для досліджуваних підприємств було отримано таку залежність:

$$y = 1426,2725 + 0,4527 \cdot x_7 - 2,6679 \cdot x_4 - 8,1511 \cdot x_6 - 0,004 \cdot x_6 \cdot x_4 - 0,0001 \cdot x_7 \cdot x_4$$

Економічний зміст коефіцієнтів моделі такий: за відсутності будь-яких змін виручки від реалізації, адміністративних витрат і відрахувань на соціальні заходи чистий грошовий потік має оптимістичну величину 1426,27 тис. грн., що неможливо за будь-яких економічних реалій. Хоча кожна додаткова гривня виручки від реалізації збільшуватиме чистий грошовий потік на 45,27 копійок, супутній ріст адміністративних витрат скорочуватиме “cash-flow” майже у 2,7 раза, а кожна додаткова гривня відрахувань на соціальні заходи зменшить його на 8,15 грн. Хоча сумісний негативний вплив збільшення показників всіх аналізованих статей незначний – скорочення грошового потоку не перевищує 0,5 копійки на 1 грн. зміни, він буде відчутним зі збільшення масштабів діяльності будівельного підприємства. Точність складеної моделі, встановлена на підставі коефіцієнту множинної детермінації **0,8315** прийнятна, адже не пояснена частина варіації фактичної зміни вартості не перевищує **16,85%**.

Окрім кількісно детермінованого зв'язку між незалежною змінною та результатом, зміни останнього визначаються розмахом варіації незалежних змінних. Інакшими словами, існує певна "безпечна для збереження вартості" амплітуда коливань незалежних чинників. Цю величину можна виміряти рівнем порогу активації при неромережевому моделюванні. При цьому можна довільно обирати тип стохастичного зв'язку, а значення параметрів такої прогностичної моделі встановлюються під час навчання нейронної мережі. Сумісний вплив кількох одночасно діючих факторів враховується не тільки під час створення архітектури нейронної мережі та її навчання, але вже в ході відбору її входів — адже принцип добору незалежних змінних подібний до аналізу за методом головних компонент. Тобто з первісного набору незалежних змінних виключаються такі, що якнайменше впливали на варіацію аналізованої змінної, в нашому дослідженні — чистого грошового потоку.

У цьому дослідженні набори незалежних чинників виявились однаковими для обох моделей, проте дискримінантне рівняння, розраховане за допомогою навчання нейронної мережі враховує спільний вплив тільки одної пари чинників: обсягу будівельно-монтажних робіт, скоригованого на суму дебіторської заборгованості, та адміністративних витрат:

$$y = -372,562 + 0,324 * \max(0; x_7 - 1608,1) - 3,58 * \max(0; x_6 - 152,2) - 0,000072 * \max(0; x_7 - 1608,1) * \max(0; x_4 - 243,3)$$

Пояснити економічний зміст параметрів, розрахованих за допомогою нейронної мережі, не складно, він не суперечить фінансовому механізму ефективно працюючого будівельного підприємства. Зокрема процеси формування портфелю замовлень, організаційного супроводу їх виконання та контролю за ходом розрахунків за виконані роботи неодмінно супроводжуються транзакційними адміністративними затратами. Небезпечний для вартості підприємства їх приріст понад 243 тисячі гривень на рік. Збільшення ж сплачених доходів понад 1,608 млн. грн. також не сприяє росту грошового потоку за умови, якщо адміністративні витрати перетнуть критичну межу свого зростання. Проте зниження чистого грошового потоку від дії зазначених факторів мізерне — 0,01 копійки з кожної гривні перевищення порогу активації. Якщо ж цього не станеться, то кожна гривня доходу за виконані будівельно-монтажні роботи понад 1,608 млн. підвищуватиме чистий грошовий потік на 32,4 коп, про що свідчать коефіцієнти при даних змінних. На жаль, соціальна і кадрові політики управління підприємствами дорожнього будівництва є антагоністами політики створен-

ня вартості, оскільки збільшення відрахувань на соціальні заходи більше, ніж на 152,2 тис грн. скорочуватиме чистий грошовий потік на 3,58 грн. з кожної наступної гривні після подолання "безпечного порогу". Загалом дискримінантна модель носить песимістичний характер — про це свідчить від'ємне значення розрахованого нейромережою вільного члена, тобто за жодних змін обсягу виконаних робіт, скоригованих на суму дебіторської заборгованості, та відсутності будь-якого зростання адміністративних витрат та відрахувань на соціальні заходи чистий грошовий потік скоротиться на 372,56 тис. грн., порівняно із своїм минулорічним значенням. Точність складеної моделі, встановлена на підставі коефіцієнту множинної детермінації **0,8603**, не поступається неповній поліномінальній моделі, адже не пояснена частина варіації фактичної зміни вартості становитиме **13,97%**, що менше за аналогічну характеристику попереднього рівняння (**13,97% < 16,85%**)

На графіку (рис. 3) наведено фрагмент аналізованої вибірки із фактичними значеннями чистого грошового потоку та розрахунковими показниками, обчисленими за допомогою побудованих під час дослідження моделей.



Рис. 3. Фактична динаміка грошового потоку та його значення, розраховані за допомогою неповної параболічної моделі та лінійного рівняння, побудованого за допомогою нейронної мережі

Порівнюючи результати розрахунків із фактичними даними, можна встановити менший розмах варіації і одноперіодичний лаг запізнення для обох моделей — пікові підйоми і спади через згладжування дещо розтягуються. Для більшості спостережень результати параболічної моделі перевищують дис-

кримінантні, що має практичне значення: використовуючи різні типи моделей для планування фінансових потоків і змін вартості підприємства можна встановити межі їх зміни. Встановлений коридор для майбутніх змін вартості надалі варто використовувати як інформаційну підтримку управлінських рішень із посилення фінансового потенціалу підприємства, його економічної стійкості та здатності до виживання у кризових умовах.

Висновки. Використання новітніх технологій обробки фінансово-економічної інформації дозволяє розробити альтернативні стратегії збереження вартості, більш обґрунтовано виконувати тактичні завдання зі складання бюджетів, лімітування всіх видів витрат. Результати математичного моделювання виявляються корисними для удосконалення системи антикризового моніторингу, оскільки встановлюють набір першочергових фінансово-економічних індикаторів, а застосування дискримінантних моделей уточнює межу безпечних для підприємства відхилень вартісноутворюючих чинників.

Література

1. Бестэнс Д. Э., Ван ден Берг В. М., Вуд Д. Нейронные сети и финансовые рынки: принятие решений в торговых операциях. — М.: ТВП, 1997. — 236 с.
2. Дипиаза, Сэмюэл А. (Младший), Экклз Роберт Дж. Будущее корпоративной отчетности: Как вернуть доверие общества / Пер. с англ. В. Ионова, Ю. Езерского. — М.: Альпина Паблишер, 2003. — 212 с.
3. Іонін Є. Є. Оцінка майнового стану підприємств. — дисертація на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук. — Донецьк, Донецький національний університет, 2007. — 381 с.
4. Козловський С. В., Козловський В. О. Макроекономічне моделювання та прогнозування змін валютного курсу в Україні. — Вінниця: "Книга-Вега" ВАТ "Вінницька обласна друкарня", 2005. — 240 с.
5. Кононенко О., Маханько О. Аналіз фінансової звітності. — 4-те вид., перероб. і доп. — Х.: Фактор, 2006. — 200 с.
6. Малько М. В., Саленко О.Ф. Оптимізація грошових потоків на основі використання математичної моделі з елементами нечіткої логіки // Сучасні проблеми розвитку національної економіки і шляхи їх розв'язання: Колективна наукова монографія / За наук. Ред. д.е.н., проф. М. М. Єрмошенка. — К.: Національна академія управління, 2008. — 452 с.
7. Матвійчук А. В. Аналіз та прогнозування розвитку фінансово-економічних систем із використанням нечіткої логіки. Монографія. — К.: Центра навчальної літератури, 2005. — 206 с. Іл. 43:

Табл. 15. Бібліогр. 140 назв.

8. Нейронные сети. Statistica Neural Networks: методология и технологии современного анализа данных / Под редакцией В.П. Боровикова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Горячая линия – Телеком, 2008. – 392 с., ил

9. Панасенко О. В. Модель оцінки схильності підприємства до банкрутства // Економіка: проблеми теорії та практики: Зб. наук. праць. – Дніпропетровськ, 2007. – Вип. 227. – Т. 2. – С. 315-326.

10. Революция в корпоративной отчетности: Как разговаривать с рынком капитала на языке стоимости, а не прибыли: [Пер. с англ.] / Роберт Дж. Экклз, Роберт Х. Герц, Э. Мэри Киган, Дейвид М.Х. Филлипс. – М.: Олимп-бизнес, 2002. – 380 с.

11. Саммаха Бассам. Моделі організації будівництва і комп'ютерні засоби прийняття рішень за допомогою теорії нечітких даних // Фаховий збірник наукових праць “Основи і фундаменти”. – Вип. 29. – К.: КНУБА, 2005. – С. 138-143.

12. Скотт, Марк К. Факторы стоимости: Руководство для менеджеров по выявлению рычагов создания стоимости / Пер. с англ. А. И. Исаенко. – М.: Олимп-Бизнес, 2000. – 427 с.