

ОЦІНЮВАННЯ ВАРТОСТІ ЗВЧАЙНИХ АКЦІЙ ПІДПРИЄМСТВА ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ

В умовах нерозвинутого українського фондового ринку, як з точки зору інфраструктури, так і з точки зору доступності статистичної інформації деякі успішно працюючі на розвинених ринках методи оцінювання потребують коригування. У даній статті за допомогою використання апарату нечіткої логіки розвивається підхід до оцінювання вартості акцій, що адаптований до поточних умов українського ринку.

Ключові слова: нечіткі множини, аналіз фінансового стану, порівняльний аналіз, звичайні акції, мультиплікатор.

Зазвичай порівняльний аналіз передбачає, що для зіставлення активів різні їх характеристики слід стандартизувати. Отримані результати цього процесу мають назву мультиплікаторів.

Проте в умовах українського ринку деякі загальноприйняті у західних практиках мультиплікатори втрачають свою цінність. Наприклад, такий показник як майбутній грошовий потік досить важко визначити в умовах нестабільності української економіки та політичної ситуації. Дивідендні виплати також використовувати немає ніякого сенсу, бо компанії, що виплачують дивіденди своїм акціонерам – рідкість в Україні тощо.

Отже, як було зазначено у [1], в умовах українського ринку доречно використовувати наступні фінансові показники:

- «Ринкова капіталізація/Прибуток» (P/E);
- «Вартість компанії/ЕВІТДА» (EV/ЕВІТДА);
- «Вартість компанії/Обсяг продажів» (EV/S);
- «Ринкова капіталізація/Балансова вартість» (P/BV) – в більшості випадків лише для фінансових організацій.

У зв'язку із специфічною структурою української бухгалтерської звітності, варто особливу увагу звернути на визначення показників. Зокрема, для встановлення мультиплікаторів слід використовувати наступні формули:

$$P = n \times k$$

де P – показник ринкової капіталізації цієї компанії,
 n – кількість випущених акцій компанії,
 k – ринковий курс однієї акції.

(1)

$$EV = P + \text{ринкова вартість боргу} - \text{грошові кошти},$$

де $\text{ринкова вартість боргу} = \text{рядок 440} + \text{рядок 450} + \text{рядок 500} + \text{рядок 510}$ (із Форми №1),
 $\text{грошові кошти} = \text{рядок 230} + \text{рядок 240}$ (із Форми №1).

$$S = \text{рядок 35}$$
 (із Форми №2).

$$EVITDA = \text{рядок 100} \text{ (або рядок 105 зі знаком мінус)} + \text{рядок 260}$$
 (із Форми №2).

$$E = \text{рядок 190} \text{ (або рядок 195 зі знаком мінус)}$$
 (із Форми №2).

$$BV = \text{рядок 380}$$
 (із Форми №1).

(2)

Приклад обчислення мультиплікаторів та показників

Спробуємо обрахувати мультиплікатори для українського підприємства ПАТ «Крюківський вагобудівний завод» та його зарубіжних аналогів. Дані для обчислень візьмемо із [5] і [6].

На основі отриманих даних обчислимо мультиплікатори та показники і запишемо їх у табл. 2.

Визначення науково обґрунтованої вартості акцій за допомогою використання нечітко-множинного підходу

Загалом процес визначення науково обґрунтованої вартості акцій пропонуємо проводити за схемами, подібними до описаних в [1], [3] і [4].

Етап 1 (Показники)

Експерт формує набір окремих показників $X_i, i = \overline{1, N}$, які найбільш важливі для визначення вартості акцій конкретного підприємства.

Етап 2 (Лінгвістичні змінні і нечіткі підмножини)

Повну множину станів E підприємства розбиваємо на п'ять підмножин вигляду:

E_1 – нечітка підмножина станів «граничного неблагополуччя»;

E_2 – нечітка підмножина станів «неблагополуччя»;

E_3 – нечітка підмножина станів «середньої якості»;

E_4 – нечітка підмножина станів «відносного благополуччя»;

E_5 – нечітка підмножина станів «граничного благополуччя».

Повна множина ступенів ризику інвестування G , що відповідає множині E , розбивається на 5 підмножин:

G_1 – нечітка підмножина «підприємство значно переоцінене»;

G_2 – нечітка підмножина «підприємство незначною мірою переоцінене»;

G_3 – нечітка підмножина «підприємство загалом коштує справедливо»;

G_4 – нечітка підмножина «підприємство незначною мірою недооцінене»;

G_5 – нечітка підмножина «підприємство значно недооцінене».

Носій множини G – показник ступеня недооціненості підприємства g , що набуває значення від нуля до одиниці за визначенням.

Таблиця 1. Компанії-аналоги і «Крюківський вагонобудівний завод»: поточні та прогнозовані показники економічної діяльності і ринкової вартості, \$ млн.

| № з/п | Компанія | Ринкова капіталізація | Обсяг продажів | | EBITDA | |
|-------|----------------------------------|-----------------------|----------------|---------|---------|---------|
| | | | 2010 р. | 2011 р. | 2010 р. | 2011 р. |
| 1 | American Railcar Industries | 337 | 274 | 495 | 7 | 47 |
| 2 | Freightcar America | 192 | 143 | 376 | -15 | 4 |
| 3 | Greenbrier Companies Inc | 333 | 764 | 1 240 | 78 | 96 |
| 4 | Construcc y Aux de Ferrocarr | 1 756 | 2 091 | 2 419 | 276 | 304 |
| 5 | UGL Ltd | 1 886 | 4 242 | 4 849 | 293 | 334 |
| 6 | Крюківський вагонобудівний завод | 267 | 551 | 864 | 73 | 138 |

Продовження таблиці 1. Компанії-аналоги і «Крюківський вагонобудівний завод»: поточні та прогнозовані показники економічної діяльності і ринкової вартості, \$ млн.

| № з/п | Компанія | Чистий прибуток | | Чистий борг | |
|-------|----------------------------------|-----------------|---------|-------------|---------|
| | | 2010 р. | 2011 р. | 2010 р. | 2011 р. |
| 1 | American Railcar Industries | -27 | 2 | -44 | -51 |
| 2 | Freightcar America | -13 | 1 | -62 | -75 |
| 3 | Greenbrier Companies Inc | 4 | 13 | 400 | 401 |
| 4 | Construcc y Aux de Ferrocarr | 172 | 199 | -86 | -210 |
| 5 | UGL Ltd | 157 | 187 | 191 | 124 |
| 6 | Крюківський вагонобудівний завод | 38 | 96 | -38 | -23 |

Таблиця 2. Компанії-аналоги і «Крюківський вагонобудівний завод»: мультиплікатори та показники

| № з/п | EV/S | | EV/EBITDA | | P/E | | % EBITDA | | % Net | |
|-------|------|------|-----------|------|------|-------|----------|-------|-------|-------|
| | 2010 | 2011 | 2010 | 2011 | 2010 | 2011 | 2010 | 2011 | 2010 | 2011 |
| 1 | 1.1 | 0.6 | 42.2 | 6.1 | <0 | 206.7 | 2.5% | 9.5% | <0 | 0.3% |
| 2 | 0.9 | 0.3 | <0 | 29.7 | <0 | 306.8 | <0 | 1.0% | <0 | 0.2% |
| 3 | 1.0 | 0.6 | 9.5 | 7.7 | 77.9 | 24.9 | 10.2% | 7.7% | 0.6% | 1.1% |
| 4 | 0.8 | 0.6 | 6.0 | 5.1 | 10.2 | 8.8 | 13.2% | 12.6% | 8.2% | 8.2% |
| 5 | 0.5 | 0.4 | 7.1 | 6.0 | 12.0 | 10.1 | 6.9% | 6.9% | 3.7% | 3.9% |
| 6 | 0.4 | 0.3 | 3.1 | 1.8 | 7.1 | 2.8 | 13.3% | 16.0% | 6.8% | 11.1% |

Для довільного окремого показника X_i повна множина його значень V_i розбивається на п'ять підмножин:

V_{11} – підмножина «дуже низький рівень показника X_i »;

V_{12} – підмножина «низький рівень показника X_i »;

V_{13} – підмножина «середній рівень показника X_i »;

V_{14} – підмножина «високий рівень показника X_i »;

V_{15} – підмножина «дуже високий рівень показника X_i ».

Тут і надалі без уточнень припускаємо, що зростання окремого показника X_i поєднане із зростанням ступеня недооціненості підприємства. Також має виконуватися додаткова умова відповідності множин V , E і G наступного вигляду: якщо всі показники в ході аналізу мають, відповідно до класифікації, рівнем підмножини V_{ij} , то стан інвестиції класифікується як E_j , а ступінь

недооціненості – як G_j .

Етап 3 (Значущість)

Зіставляємо кожний показник X_i та рівень його значущості (r_i) для аналізу. Щоб оцінити цей рівень, потрібно розташувати всі показники у порядку зниження значущості, щоб виконувалось правило:

$$r_1 \geq r_2 \geq \dots \geq r_N \quad (3)$$

Якщо система показників побудована за принципом, вказаним у формулі 3, то значущість i -го показника r_i доречно визначати, зокрема, за правилом Фішберна:

$$r_i = \frac{2(N-i+1)}{(N-1)N} \quad (4)$$

Етап 4 (Класифікація ступеня недооціненості)

Оцінимо кількісно інтервал поточних значень g показника ступеня недооціненості з множини можливих значень G як критерій розбиття цієї множини на підмножини:

Таблиця 3. Розбиття множини ступеня недооціненості на підмножини

| Інтервал значень g | Підмножина |
|----------------------|---|
| $0.8 < g < 1$ | G_1 – «підприємство значно переоцінене» |
| $0.6 < g < 0.8$ | G_2 – «підприємство незначно переоцінене» |
| $0.4 < g < 0.6$ | G_3 – «підприємство оцінене справедливо» |
| $0.2 < g < 0.4$ | G_4 – «підприємство незначно недооцінене» |
| $0 < g < 0.2$ | G_5 – «підприємство значно недооцінене» |

Етап 5 (Класифікація значень показників)
Побудуємо в наступній таблиці класифікацію поточних значень x_i показників X як критерій

розбиття повної множини їх значень на підмножини вигляду B .

Таблиця 4. Класифікація поточних значень x .

| Показник | Критерій розбиття на підмножини | | | | |
|----------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------|
| | B_{11} | B_{12} | B_{13} | B_{14} | B_{15} |
| X_1 | $x_1 < b_{11}$ | $b_{11} < x_1 < b_{12}$ | $b_{12} < x_1 < b_{13}$ | $b_{13} < x_1 < b_{14}$ | $b_{14} < x_1$ |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| X_i | $x_i < b_{i1}$ | $b_{i1} < x_i < b_{i2}$ | $b_{i2} < x_i < b_{i3}$ | $b_{i3} < x_i < b_{i4}$ | $b_{i4} < x_i$ |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| X_N | $x_N < b_{N1}$ | $b_{N1} < x_N < b_{N2}$ | $b_{N2} < x_N < b_{N3}$ | $b_{N3} < x_N < b_{N4}$ | $b_{N4} < x_N$ |

Етап 6 (Оцінка рівня показників)
Здійснюємо оцінку поточного рівня показників $X_i = x_i$ за фінансовою звітністю та експертними судженнями для різних часових періодів, що надасть нам змогу прослідкувати динаміку змін. Тобто на основі наявної інформації про досліджувану компанію проставляються значення всіх показників, які беруть участь в аналізі, з метою їх подальшого порівняння із

встановленими межами змін даних показників для всіх підмножин.

Етап 7 (Класифікація рівня показників)

Зробимо класифікацію поточних значень $x_i, i = \overline{1, N}$, за критерієм таблиці 4. Результатом цієї класифікації стане таблиця 5, де l_{ij} – рівень належності носія x_i нечіткій підмножині B_j .

Таблиця 5. Класифікація рівня показників

| Показник | Результат класифікації за підмножинами | | | | |
|----------|--|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | B_{11} | B_{12} | B_{13} | B_{14} | B_{15} |
| X_1 | λ_{11} | λ_{12} | λ_{13} | λ_{14} | λ_{15} |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| X_i | λ_{i1} | λ_{i2} | λ_{i3} | λ_{i4} | λ_{i5} |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| X_N | λ_{N1} | λ_{N2} | λ_{N3} | λ_{N4} | λ_{N5} |

де $l_{ij}=1$, якщо $b_{i(j-1)} < x_i < b_{ij}$, $l_{ij}=0$ в протилежному випадку (коли значення x_i не потрапляє у вибраний діапазон класифікації).

Етап 8 (Оцінка ступеня ризику)

Маємо виконати арифметичні дії для оцінки ступеня ризику інвестування g :

$$g = \sum_{j=1}^5 g_j \sum_{i=1}^N r_i \lambda_{ij}, \quad (5)$$

де

$$g_j = 0.9 - 0.2(j-1), \quad j = \overline{1, 5}, \quad (6)$$

l_{ij} визначається за таблицею 5, а r_i за формулою (4).

Етап 9 (Лінгвістичне розпізнавання)

І нарешті класифікуємо отримане значення ступеня ризику на базі таблиці 3. Тим самим наш висновок про ступінь недооціненості підприємства набуває лінгвістичної форми.

Приклад оцінювання вартості акцій підприємства за допомогою порівняльного аналізу із використанням нечітко-множинного підходу

Потрібно науково обґрунтувати відповідність ринкової вартості акцій ПАТ «Крюківський вагонобудівний завод» вартості акцій аналогічних компаній, а також порівняти цю відповідність у історичній перспективі (порівняти два періоди). Дані беремо із [5] і [6].

1. Для аналізу будуюмо систему X із 5 показників:

X_1 – мультиплікатор EV/S (відношення вартості компанії до обсягу продажів);

X_2 – мультиплікатор EV/EBITDA (відношення вартості компанії до аналітичного показника, що дорівнює обсягу прибутку до вирахування витрат за відсотками, сплати податків та амортизаційних

відрахувань);

X_3 – мультиплікатор P/E (відношення ринкової капіталізації до прибутку);

X_4 – рентабельність за EBITDA (відношення коефіцієнту EBITDA до чистого доходу);

X_5 – рентабельність чистого прибутку (відношення чистого прибутку до чистого доходу).

2. Визначаємо множини E, G і B , як це зроблено на 2 етапі методу.

3. За правилом Фішберна визначимо рівні значущості всіх показників: $r_1=0.5, r_2=0.4, r_3=0.3, r_4=0.2, r_5=0.1$.

4. Ступінь недооціненості класифікується за правилом таблиці 3 методу.

5. Враховуючи, що при використанні деяких показників у порівняльному аналізі більша величина характеризує недооціненість, слід для коректного використання апарату нечіткої логіки нормувати їх у зворотньому порядку (щоб менша величина характеризувала більш привабливий стан). Обрані показники матимуть наступну класифікацію (таблиця 6).

6. Розраховуємо потрібні для подальшого аналізу мультиплікатори (нормуємо їх) і показники ПАТ «Крюківський вагонобудівний завод» (таблиця 7).

7. Проведемо класифікацію поточних значень x за критерієм таблиці 4. Результатом проведеної класифікації є таблиця 8.

Аналіз таблиці 8 показує, що у другому періоді підприємство виглядає привабливіше з точки зору інвестування в його цінні папери.

8. Оцінка ступеня ризику інвестування за

Таблиця 6. Класифікація поточних значень x у прикладі

| Показник | Критерій розбиття на підмножини | | | | |
|----------|---------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------|
| | B_{i1} | B_{i2} | B_{i3} | B_{i4} | B_{i5} |
| X_1 | $x_1 < 0.40$ | $0.40 < x_1 < 0.55$ | $0.55 < x_1 < 0.70$ | $0.70 < x_1 < 0.86$ | $0.86 < x_1$ |
| X_2 | $x_2 < 5.56$ | $5.56 < x_2 < 10.8$ | $10.8 < x_2 < 16.1$ | $16.1 < x_2 < 21.4$ | $21.4 < x_2$ |
| X_3 | $x_3 < 9.53$ | $9.53 < x_3 < 70.4$ | $70.4 < x_3 < 131$ | $131 < x_3 < 192$ | $192 < x_3$ |
| X_4 | $x_4 < 7.75$ | $7.75 < x_4 < 23.7$ | $23.7 < x_4 < 39.7$ | $39.7 < x_4 < 55.7$ | $55.7 < x_4$ |
| X_5 | $x_5 < 12.2$ | $12.2 < x_5 < 99.9$ | $99.9 < x_5 < 188$ | $188 < x_5 < 275$ | $275 < x_5$ |

Таблиця 7. Мультиплікатори та показники ПАТ «Крюківський вагонобудівний завод»

| Шифр показника X_i | Найменування показника X_i | Значення X_i за результатами 2010 р. | Значення X_i за результатами 2011 р. |
|----------------------|---|--|--|
| X_1 | EV/S | 2.41 | 3.55 |
| X_2 | EV/EBITDA | 0.32 | 0.57 |
| X_3 | P/E | 0.14 | 0.36 |
| X_4 | рентабельність за EBITDA (нормована) | 7.52 | 6.25 |
| X_5 | рентабельність чистого прибутку (нормована) | 14.63 | 9.01 |

Таблиця 8. Класифікація x_i за критерієм таблиці 5

| Показник X_i | Значення $\{\lambda\}$ за результатами 2010 р. | | | | | Значення $\{\lambda\}$ за результатами 2011 р. | | | | |
|----------------|--|---|---|---|---|--|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| X_1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| X_2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| X_3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| X_4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| X_5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

формулою 5 дає $g_i=0.31$, та $g_{ii}=0.34$, тобто ризик інвестування змінився несуттєво.

9. Лінгвістичне розпізнавання значень g за даними таблиці 3 визначає ступінь недооціненості ПАТ «Крюківський вагонобудівний завод», як «підприємство незначно недооцінене».

Успішне використання порівняльного аналізу для визначення вартості акцій підприємства можливе лише на основі наступних основних передумов:

- Облікові форми, використовувані при аналізі, повинні достовірно відображати справжній фінансовий стан підприємства.
- Для порівняльного аналізу мають використовуватися лише ті показники (мультиплікатори), які найбільш важливі з точки зору урахування галузевої специфіки підприємства.
- Особа, що аналізує, повинна мати доступ до статистичної інформації відносно компаній-аналогів.

Слід особливо зазначити, що використання методу нечітких множин дає низку переваг у оцінюванні ризику банкрутства, тому що дозволяє:

- залучити до аналізу якісні змінні;
- оперувати нечіткими входними даними;
- оперувати лінгвістичними критеріями.
- Однак методу властиві і окремі недоліки:
- суб'єктивність у виборі функцій належності і формуванні правил нечіткого вводу;
- відсутність спеціального програмного обладнання, а також спеціалістів, що вміють з ним працювати.

Ми вважаємо, що для підвищення точності результатів, що надає використання методу нечітких множин, надалі слід відшукувати максимально адекватну для українського ринку систему показників.

Список літератури

- Горовий, В. В. Особливості використання сценарного аналізу при оцінюванні інвестицій [Текст] / В. В. Горовий // Моделювання та інформаційні системи в економіці. – 2010. – № 82. – С. 91-101.
- Дамодаран, А. Інвестиційна оцінка. Інструменти і техніка оцінки любых активів [Текст] / Асват Дамодаран; Пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. – 1342 с.
- Матвійчук, А. В. Економічні ризики в інвестиційній діяльності [Текст] / А. В. Матвійчук. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005. – 205 с.
- Недосекин, А. О. Нечетко-множественный анализ риска фондовых инвестиций [Текст] / А. О. Недосекин. – Санкт-Петербург: Сезам, 2002. – 181 с.
- Сайт державної установи «Агентство з розвитку інфраструктури фондового ринку України» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.smida.gov.ua>
- Сайт «Української біржі» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.uх.ua>

РЕЗЮМЕ

Горовий Віталій

Оценка стоимости обыкновенных акций предприятия с использованием методов нечеткой логики

В условиях неразвитого украинского фондового рынка, как с точки зрения инфраструктуры, так и с точки зрения доступности статистической информации некоторые успешно работающие на развитых рынках методы оценивания требуют некоторой адаптации. В данной статье при помощи использования аппарата нечеткой логики развивается подход к оцениванию стоимости акций, адаптированный к текущим условиям украинского рынка.

RESUME

Horovyi Vitaliy

Valuation of ordinary shares using the methods of fuzzy logic

Stock market methods of business valuation that have been successfully used to assess investments in developed markets can not be applied in Ukraine. Undeveloped Ukrainian market both in terms of infrastructure and in terms of availability of statistical information is the main reason of such a state. This article deals with peculiarities of using of the fuzzy logics in assessing the investment in Ukrainian stock market.

Стаття надійшла до редакції 03.04.2012 р.