

## АВТОМАТИЗАЦІЯ АНАЛІЗУ КОРОТКОСТРОКОВИХ ЦІННИХ ПАПЕРІВ

*У статті проведений аналіз прибутковості короткострокових безкупонних облігацій, казначейських векселів дана оцінка вартості короткострокових цінних паперів. Автоматизацію аналізу короткострокових облігацій, казначейських векселів та для знаходження ціни цінних паперів з урахуванням облікової ставки ( $d$ ) при відомій нормі прибутковості ( $Y$ ) пропонується робити за допомогою двох шаблонів які розроблені в середовищі MS Excel. Реалізовані функціями MS Excel алгоритми розрахунку ціни ( $P$ ) облігацій або казначейських векселів передбачають використання норми знижки  $d$ , тобто показника, який відображає позицію емітента, а не норму прибутковості  $Y$ , якою оперує інвестор тому ця проблема була вирішена у другому шаблоні який пропонується для розрахунку ціни короткострокових цінних паперів.*

**Ключові слова:** цінні папери, короткострокові облігації, казначейський вексель, дисконтована ставка, норма прибутковості.

**Постановка проблеми.** Короткострокові цінні папери з терміном погашення до 1 року [1; 2] є найважливішим джерелом поточного фінансування як для підприємств, так і для державних та місцевих органів управління. Як правило, підприємства здійснюють випуск короткострокових зобов'язань для поповнення обігових коштів, а також для відстрочки платежів (одержання комерційного кредиту), при розрахунках із постачальниками.

Найбільшими, як правило, емітентами короткострокових зобов'язань є державні та місцеві органи управління. Одержані при цьому кошти направляються на фінансування державного боргу, невідкладних поточних потреб і заходів, місцевих проектів тощо. Незважаючи на порівняно невелику тривалість короткострокових операцій, чинник часу при їх проведенні відіграє не менш важливу роль, ніж під час здійснення довгострокових інвестицій, і також потребує застосування спеціальних кількісних методів оцінки.

Визначення теоретичної бази функціонування цінних паперів на фондовому ринку, і їх місця в системі ринкових відносин, формулювання основних завдань та перспективних напрямів подальшого розвитку становлять значний науковий та практичний інтерес. Однією з тенденцій розвитку світового ринку цінних паперів останнім часом стало збільшення частки ринків, що формуються. Незважаючи на те, що розміри фондового ринку України порівняно з ринками Бразилії, Китаю, Росії та інших країн є незначними, він має суттєвий потенціал зростання [3].

Враховуючи те, що цінні папери почали викликати підвищений інтерес у міжнародних інвесторів необхідно проаналізувати теоретичну та практичну базу і розробити технології автоматизації відповідних обчислень для будь-яких видів цінних паперів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Забезпечення оптимального поточного фінансування підприємств, державних та місцевих органів управління залежить від стану теоретичної бази функціонування цінних паперів та інформаційних технологій. На сьогодні стан справ у сфері інформаційних технологій як на підприємствах України взагалі, так і на державних та місцевих органах управління, зокрема характеризується певною невизначеністю і має широке коло проблем [3; 4].

Необхідно зазначити, що проблеми, які склалися в сфері функціонування цінних паперів досліджувались вітчизняними дослідниками, серед яких Є. Губа [5], Е. Жуков [6], О. Загородна [7], О. Заруцька [8], В. Колесник [9], Н. Костіна [10], А. Мороз [11], В. Харицький [12] та інші. В їх дослідженнях розглянуті теоретичні основи які лежать в основі функціонування цінних паперів як в Україні так і в країнах з розвинутим фондовим ринком.

В роботах [6; 9] також розглядаються питання ефективності ринку цінних паперів та математичні методи і моделі, які застосовуються у дослідженнях всіх видів цінних паперів.

**Невирішені частини проблеми.** Українськими вченими висвітлюються різноманітні проблеми формування ринку цінних паперів. Особлива увага приділяється довгостроковим та короткостроковим цінним паперам. Однак, незважаючи на різноплановість та глибину проведених досліджень, проблема автоматизації аналізу та розрахунку ціни цінних паперів залишається недостатньо вивченою. Також не достатньо висвітлюються проблеми які виникають між емітентом який керується обліковою ставкою  $d$  та інвестором який керується нормою прибутковості  $Y$ , при розрахунках ціни цінних паперів.

**Метою дослідженням** є розгляд існуючих і можливих інструментів оцінки короткострокових цінних паперів (облігацій, векселів) та розробка засобів автоматизації їх аналізу.

**Основні результати дослідження.**

**Аналіз прибутковості короткострокових безкупонних облігацій.** Безкупонні облігації – це дисконтні цінні папери, які розміщуються нижче номіналу. Характерними прикладами подібних цінних паперів є тримісячні казначейські векселі федерального уряду США.

Оскільки безкупонні облігації завжди реалізуються з дисконтом, норма прибутковості яку одержить інвестор залежить від різниці між сплаченою ціною (ціною покупки – P) і номіналом N (ціною погашення). Номінал облігації завжди відомий (або може бути прийнятий за 100 %), тому для обчислення прибутковості операції достатньо знати дві величини – ціну покупки P (або курс K) на дату проведення операції і термін до погашення в днях t.

Як правило, розрахунок прибутковості короткострокових облігацій здійснюється за формулою простих відсотків [13-15], [16, с. 60] у вигляді річної ставки Y:

$$N = P(1 + Y \cdot n) \quad (1)$$

$$n = \frac{B}{t}$$

де P – ціна покупки; N – номінал; t – число днів до погашення; B = {360, 365 або 366} – використовувана часова база (360 для звичайних відсотків; 365 або 366 для точних відсотків).

Виходячи з формули (1) прибутковість короткострокового зобов'язання має такий вид:

$$Y = \frac{N - P}{P} \cdot \frac{B}{t} = \frac{100 - K}{K} \cdot \frac{B}{t}, \quad (2)$$

$$K = \frac{P}{N} \cdot 100$$

де K – курсова вартість.

У закордонній практиці показник Y, який розраховується за формулою (2), часто називається еквівалентним купонним прибутком. Як впливає з назви, цей показник є річною купонною ставкою з довгострокових облігацій, яка відповідає прибутковості короткострокового зобов'язання.

Прибутковість короткострокового зобов'язання на погашення Y можна також розглядати як ціну позички для його емітента.

Слід зазначити, що розраховані за формулою (2) показники мають, принаймні, два недоліки:

- не можуть бути використаними для порівняння ефективності проведення короткострокових операцій з іншими видами інвестицій, у тому числі довгострокових;
- не враховують можливості кількарізового реінвестування одержаних прибутків протягом року, що буває при проведенні операцій із деякими видами короткострокових зобов'язань.

Коли відома P1 – ціна покупки в момент t1 та P2 – ціна перепродажу в момент t2 для розрахунку прибутковості короткострокового зобов'язання може бути використана формула [16, с. 65]:

$$Y = \frac{P_2 - P_1}{P_1} \cdot \frac{B}{t_1 - t_2}, \quad (3)$$

де t1 – число днів до погашення в момент покупки; t2 – число днів до погашення в момент перепродажу.

У разі можливості кількарізового реінвестування одержаних прибутків виникає необхідність використати показник, який адекватно відображує загальну ефективність проведених операцій. Очевидно, що більш коректно припущення про багатократне реінвестування враховує формула нарощення за складними відсотками. У вітчизняній практиці цей показник одержав назву ефективної прибутковості. В опублікованих фінансових відомостях і аналітичних оглядах для його позначення використовується прийнята в усьому світі абревіатура YTM.

Показник, що розраховується за формулою складних відсотків YTM [16, с. 65] може бути використаним для порівняння ефективності проведених операцій із цінними паперами, які мають різні терміни погашення.

У випадку, коли короткострокова безкупонна облігація придбавається з метою наступної реалізації (тобто для проведення арбітражних операцій), її прибутковість визначається цінами і термінами купівлі – продажу:

$$YTM = \left[ \frac{N}{P} \right]^{B/t} - 1, \quad (4)$$

де  $t$  – число днів до погашення;  $P$  – ціна покупки;  $N$  – номінал;  $B = \{360, 365 \text{ або } 366\}$  – використовувана часова база.

$$YTM = \left[ \frac{P_2}{P_1} \right]^{\frac{365}{t_1 - t_2}} - 1, \quad (5)$$

де  $P_1$  – ціна покупки в момент  $t_1$  та  $P_2$  – ціна перепродажу в момент  $t_2$ . Прибутковість короткострокового зобов'язання називають ще декурсивною ставкою.

Залежно від виду процентної ставки, при аналізі короткострокових фінансових операцій застосовують два методи дисконтування – математичне і комерційне (т. з. банківський облік). У першому випадку як норма приведення використовують ставку  $Y$  або  $r$ , яка використовується при нарощуванні у формулі (1). У другому випадку в ролі норми приведення виступає так звана облікова ставка, для позначення якої надалі використовуватиметься символ  $d$ .

Цей метод дисконтування застосовується, в основному, при банківському обліку векселів, сенс якого буде розглянутий нижче. Суть даного методу полягає в тому, що відсотки нараховуються на суму, що підлягає сплаті в кінці терміну операції. При цьому застосовується облікова ставка  $d$  (антисипативна).

Формула дисконтування [16, с. 62] по обліковій ставці має наступний вигляд:

$$P = N \cdot (1 - d \cdot n) = N \cdot \left(1 - d \cdot \frac{t}{B}\right) \quad (6)$$

де  $P$  – ціна покупки;  $N$  – номінал.

Щоб пов'язати ці два методи дисконтування треба прирівняти ціну покупки короткострокового зобов'язання за формулами 1 та 2:

$$\frac{N}{(1 + Y)^n} = N \cdot (1 - d \cdot n) \quad (7)$$

Тоді зв'язок між нормою прибутковості та обліковою ставкою буде таким:

$$Y = \frac{d}{1 - d \cdot n} = \frac{d}{1 - d \cdot \frac{t}{B}} = \frac{d \cdot B}{B - d \cdot t} \quad (8)$$

Виходячи з формули (6) можна знайти облікову ставку (розроблено за [16]):

$$d = \frac{N - P}{N \cdot n} = \frac{N - P}{N \cdot \frac{t}{B}} \quad (9)$$

Ці залежності використовуються у фінансових функціях для аналізу короткострокових зобов'язань табличного процесора Excel.

#### **Оцінка вартості короткострокових безкупонних облігацій**

Процес оцінки вартості короткострокової безкупонної облігації полягає у визначенні сучасної величини елементарного потоку платежів за формулою простих відсотків, виходячи з необхідної норми прибутковості (ринкової ставки)  $Y$ .

З урахуванням використовуваних позначень, формула поточної вартості (ціни) подібного зобов'язання буде мати такий вигляд [16, с. 66]:

$$P = \frac{N}{1 + (Y \cdot t)/B} \quad (10)$$

Оскільки номінал безкупонної облігації приймається за 100 %, її курсова вартість дорівнює:

$$K = \frac{100}{1 + (Y \cdot t)/B} \quad (11)$$

З наведених співвідношень випливає, що фундаментальні взаємозв'язки між ціною і прибутковістю, розглянуті раніше, справедливі і для короткострокових облігацій.

Таким чином, ціна короткострокового зобов'язання  $P$  пов'язана оберненою залежністю з ринковою ставкою (нормою прибутковості)  $Y$  і терміном до погашення  $t$ .

Якщо цінний папір придбається для проведення арбітражних операцій, ціна угоди  $P_2$ , яка забезпечує одержання необхідної норми прибутковості  $Y$ , визначається з такого співвідношення [16, с. 66]:

$$P_2 = P_1 \left[ 1 + \frac{t_1 - t_2}{B} \cdot Y \right], \quad (12)$$

де  $P_1$  – ціна покупки в момент  $t_1$ ;  $t_1$  – число днів до погашення в момент покупки;  $t_2$  – число днів до погашення в момент перепродажу.

Для автоматизації аналізу короткострокових облігацій у MS Excel реалізована спеціальна група із 6 функцій.

Розглянемо ці функції.

Функція **ДОХОДЧЕК** обчислює прибутковість облігації до погашення та за казначейським векселем по простим відсоткам, тобто величину  $Y$ .

Синтаксис цієї функції [17; 18, с. 143]:

**ДОХОДЧЕК(дата\_узг; дата\_вступ\_у\_силу; ціна),**

де **дата\_узг** – дата розрахунку за цінні папери. Ця дата повинна бути пізнішою за дату випуску, коли цінні папери були продані покупцеві;

**дата\_вступ\_у\_силу** – термін погашення цінних паперів. Ця дата визначає момент закінчення терміну дії цінних паперів;

**ціна** – ціна казначейського векселя на 100 грошових одиниць номінальної вартості.

Дати повинні вводитися з використанням функції **ДАТА** або як результат обчислення інших формул і функцій.

Параметри **дата\_узг** і **дата\_вступ\_у\_силу** зрізуються до цілих.

Якщо **дата\_узг** або **дата\_вступ\_у\_силу** не є допустимою датою,

або **ціна** – 0, або **дата\_узг** – **дата\_вступ\_у\_силу**, або **дата\_вступ\_у\_силу** більше, ніж на рік, перевищує дату розрахунку, то функція **ДОХОДЧЕК** повідомляє про помилку.

**ДОХОДЧЕК** обчислюється так:

$$\text{ДОХОДЧЕК} = \frac{100 - \text{ціна}}{\text{ціна}} \cdot \frac{360}{DS_m}$$

де  $DS_m$  – кількість днів від дати розрахунку до дати погашення, крім дати погашення, яка більше, ніж на один календарний рік, перевищує дату розрахунку.

Функція **СКИДКА** визначає величину облікової ставки  $d$  (ставки дисконту), відповідній ціні покупки облігації і еквівалентної їй прибутковості до погашення  $Y$ .

В подальшому облікову ставку  $d$  будемо іменувати як знижка.

Синтаксис цієї функції [17; 18 с. 163]:

**СКИДКА(дата\_узг; дата\_вступ\_у\_силу; ціна; погашення; базис),**

де **дата\_узг** – дата розрахунку за цінні папери. Ця дата повинна бути пізнішою за дату випуску, коли цінні папери були продані покупцеві;

**дата\_вступ\_у\_силу** – термін погашення цінних паперів. Ця дата визначає момент закінчення терміну дії цінних паперів;

**ціна** – вартість цінних паперів за 100 грошових одиниць номінальної вартості;

**погашення** – викупна вартість цінних паперів за 100 грошових одиниць номінальної вартості;

**базис** – використовуваний спосіб обчислення дня (0 або не заданий – американський (NASD) 30/360, 1 – фактичний/ фактичний, 2 – фактичний/360, 3 – фактичний/365, 4 – європейський 30/360).

Дати повинні вводитися з використанням функції **ДАТА** або як результат інших формул і функцій. Дата угоди є датою продажу покупцеві купона.

Аргументи **дата\_узг**, **дата\_вступ\_у\_силу**, **базис** зрізуються до цілих.

Якщо **дата\_узг** або **дата\_вступ\_у\_силу** є недопустимою датою,

або **ціна** = 0, або **погашення** = 0, або **базис** < 0 чи **базис** > 4, або **дата\_узг** – **дата\_вступ\_у\_силу** то функція **СКИДКА** повідомляє про помилку.

**СКИДКА** обчислюється так:

$$\text{СКИДКА} = \frac{\text{погашення} - \text{ціна}}{\text{погашення}} \cdot \frac{B}{DS_m}$$

де: **B** – кількість днів на рік (залежить від вибраного значення аргументу **базис**);

**DS<sub>m</sub>** – число днів між датами **дата\_узг** і **дата\_вступ\_у\_силу**.

Функція **ЦЕНАКЧЕК** повертає курсову ціну облігації та казначейського векселя на 100 грошових одиниць номінальної вартості.

Синтаксис цієї функції [17; 18, с. 166]:

**ЦЕНАКЧЕК(дата\_узг; дата\_вступ\_у\_силу; знижка),**

де **дата\_узг** – дата розрахунку за цінні папери. Ця дата повинна бути пізнішою за дату випуску, коли цінні папери були продані покупцеві;

– **дата\_вступ\_у\_силу** – термін погашення цінних паперів. Ця дата визначає момент закінчення терміну дії цінних паперів;

– **знижка** – знижка на казначейський вексель.

Дати повинні вводитися з використанням функції **ДАТА** або як результат обчислення інших формул і функцій. Параметри **дата\_узг** і **дата\_вступ\_у\_силу** зрізуються до цілих.

Якщо **дата\_узг** або **дата\_вступ\_у\_силу** не є допустимою датою,

або **знижка** = 0, або **дата\_узг** – **дата\_вступ\_у\_силу**, або **дата\_вступ\_у\_силу** більше, ніж на рік, перевищує дату розрахунку, то функція **ЦЕНАКЧЕК** повідомляє про помилку.

**ЦЕНАКЧЕК** обчислюється так:

$$\text{ЦЕНАКЧЕК} = 100 \cdot \left( 1 - \frac{\text{знижка} \times DS_m}{360} \right)$$

де **DS<sub>m</sub>** – кількість днів від дати розрахунку до дати погашення, крім дати погашення, яка більш ніж на один календарний рік перевищує дату розрахунку.

Функція **РАВНОКЧЕК** дозволяє розрахувати показник еквівалентного річного купонного доходу облігації (**Y**) та за казначейським векселем по відомій величині ставки дисконту (**d**).

Синтаксис цієї функції [17; 18 с. 160]:

**РАВНОКЧЕК(дата\_узг; дата\_вступ\_у\_силу; знижка),**

де **дата\_узг** – дата розрахунку за цінні папери. Ця дата повинна бути пізнішою за дату випуску, коли цінні папери були продані покупцеві;

**дата\_вступ\_у\_силу** – термін погашення цінних паперів.

Ця дата визначає момент закінчення терміну дії цінних паперів;

**знижка** – знижка на казначейський вексель.

Дати повинні вводитися з використанням функції **ДАТА** або як результат обчислення інших формул і функцій.

Параметри **дата\_узг** і **дата\_вступ\_у\_силу** зрізуються до цілих.

Якщо **дата\_узг** або **дата\_вступ\_у\_силу** не є припустимою датою,

або **знижка** – 0,

або **дата\_узг** > **дата\_вступ\_у\_силу**,

або **дата\_вступ\_у\_силу** більше, ніж на рік, перевищує дату розрахунку, то функція **РАВНОК-**

**ЧЕК** повідомляє про помилку.

**РАВНОКЧЕК** обчислюється так:

$$\text{РАВНОКЧЕК} = \frac{365 \times \text{ставка}}{360 - \text{ставка} \times \text{DS}_m},$$

де  $\text{DS}_m$  – кількість днів між аргументами **дата\_узг** і **дата\_вступ\_у\_силу**, обчислена на базі 360-денного року.

Функція **ДОХОДСКИДКА** повертає річну прибутковість з цінних паперів, на які зроблена знижка.

Синтаксис цієї функції: [17; 18, с. 150]

**ДОХОДСКИДКА(дата\_узг; дата\_вступ\_у\_силу; ціна; погашення; базис),**

де **дата\_узг** – дата розрахунку за цінні папери. Ця дата повинна бути пізнішою за дату випуску, коли цінні папери були продані покупцеві;

**дата\_вступ\_у\_силу** – термін погашення цінних паперів. Ця дата визначає момент закінчення терміну дії цінних паперів;

**ціна** – вартість цінних паперів за 100 грошових одиниць номінальної вартості;

**погашення** – викупна вартість цінних паперів за 100 грошових одиниць номінальної вартості;

**базис** – використовуваний спосіб обчислення дня (0 або не заданий – американський (NASD30/360, 1 – фактичний/ фактичний, 2 – фактичний/360, 3 – фактичний/365, 4 – європейський 30/360).

Дати повинні вводитися з використанням функції **ДАТА** або як результат інших формул і функцій. Дата угоди є датою продажу покупцеві купона. Термін платежу є датою завершення терміну дії купона.

Аргументи **дата\_узг**, **дата\_вступ\_у\_силу**, **базис** зрізуються до цілих.

Якщо **дата\_узг** або **дата\_вступ\_у\_силу** є недопустимою датою,

або **ціна** – 0,

або **погашення** – 0,

або **базис** < 0 чи **базис** > 4,

або **дата\_узг** – **дата\_вступ\_у\_силу**, то функція **ДОХОДСКИДКА** повідомляє про помилку.

Функція **ЦЕНАСКИДКА** повертає ціну за 100 грошових одиниць номінальної вартості цінних паперів, на які зроблена знижка (d).

Синтаксис цієї функції [17; 18, с. 173]:

**ЦЕНАСКИДКА(дата\_узг; дата\_вступ\_у\_силу; знижка; погашення; базис),**

де **дата\_узг** – дата розрахунку за цінні папери. Ця дата повинна бути пізнішою за дату випуску, коли цінні папери були продані покупцеві;

**дата\_вступ\_у\_силу** – термін погашення цінних паперів. Ця дата визначає момент закінчення терміну дії цінних паперів;

**знижка** – знижка на цінний папір;

**погашення** – викупна вартість цінних паперів за 100 грошових одиниць номінальної вартості;

**базис** – використовуваний спосіб обчислення дня (0 або не заданий – американський (NASD) 30/360, 1 – фактичний/ фактичний, 2 – фактичний/360, 3 – фактичний/365, 4 – європейський 30/360).

Дати повинні вводитися з використанням функції **ДАТА** або як результат інших формул і функцій.

Дата угоди є датою продажу покупцеві купона. Термін платежу є датою завершення терміну дії купона.

Аргументи **дата\_узг**, **дата\_вступ\_у\_силу**, **базис** зрізуються до цілих.

Якщо **дата\_узг** або **дата\_вступ\_у\_силу** є недопустимою датою,

або **знижка** – 0,

або **погашення** – 0,

або базис < 0 чи базис > 4,

або дата\_узг – дата\_вступ\_у\_силу, то функція ЦЕНАСКИДКА повідомляє про помилку.

ЦЕНАСКИДКА обчислюється так:

$$\text{ЦЕНАСКИДКА} = \text{погашення} - \text{знижка} \times \text{погашення} \times \frac{DS_m}{B}$$

де B = кількості днів у році, залежить від використовуваного базису;

DSm = кількості днів від дати розрахунку до дати погашення.

Перші 4 функції цієї групи реалізовані для зручності проведення розрахунків із операціями для короткострокових казначейських векселів уряду США.

Проблема використання функцій ДОХОДКЧЕК() і ЦЕНАКЧЕК() для аналізу короткострокових облігацій полягає в тому, що в реалізованих ними формулах за часову базу прийнятий звичайний або фінансовий рік (360 днів у році, 30 днів у місяці), тоді як у практиці деяких держав застосовують точне число днів у році й у місяці (365/365).

Оскільки тривалість подібних операцій не перевищує 360 днів, ця проблема може бути розв'язаною достатньо простим шляхом – коригуванням одержаних результатів на поправні коефіцієнти  $q = 365/360$  і  $v = 360/365$ .

Проаналізувавши математичні методи та зробивши аналіз фінансових функцій для короткострокових цінних паперів приступимо до розробки шаблону для автоматичного аналізу короткострокових безкупонних облігацій із використанням функцій:

ДОХОДКЧЕК(), ЦЕНАКЧЕК() СКИДКА(), РАВНОКЧЕК() (рис. 1).

|    | A                                 | B                        | C               | D        |
|----|-----------------------------------|--------------------------|-----------------|----------|
| 1  | Аналіз короткострокових облігацій |                          |                 |          |
| 2  |                                   |                          |                 |          |
| 3  | Початкові дані:                   |                          | Довідкові дані  |          |
| 4  |                                   |                          |                 |          |
| 5  | Тип облігації                     |                          | Множник q       | 1.013889 |
| 6  | Дата купівлі                      |                          | Множник v       | 0.986301 |
| 7  | Дата погашення                    |                          | Базис (365/365) | 3        |
| 8  | Ціна до номіналу (курс купівлі)   |                          |                 |          |
| 9  | Ціна погашення (у % до номіналу)  | 100                      |                 |          |
| 10 |                                   |                          |                 |          |
| 11 | Результати аналізу                |                          |                 |          |
| 12 |                                   |                          |                 |          |
| 13 | Прибутковість на погашення (Y)    | =ДОХОДКЧЕК(B6:B7;-B8)*D5 |                 |          |
| 14 |                                   |                          |                 |          |
| 15 | Облікова ставка (дисконт-d)       | =СКИДКА(B6:B7;-B8;B9:D7) |                 |          |
| 16 | ціна з обліком прибутковості (P)  | =ЦЕНАКЧЕК(B6:B7;B15*D6)  |                 |          |
| 17 | Еквівалентна ставка купона        | =РАВНОКЧЕК(B6;B7;B15*D6) |                 |          |
| 18 | Ефективна прибутковість (YTM)     | =(B9/B8)^(365/(B7-B6))-1 |                 |          |
| 19 | Днів до погашення (t)             | =B7-B6                   |                 |          |
| 20 | Абсолютний прибуток               | =B9-B8                   |                 |          |

Рис. 1. Шаблон для аналізу короткострокових облігацій (розроблено за [16])

Розміщення функцій та використовувані ними параметри вказані в шаблоні (рис. 1). Обчислення ефективної прибутковості YTM здійснюється за складними відсотками, тому скористатися функціями для аналізу короткострокових фінансових операцій для її обчислення не можна.

Існують два шляхи розв'язання цієї проблеми. Перший полягає в безпосередній реалізації співвідношення для обчислення ефективної прибутковості YTM засобами MS Excel. З урахуванням розміщення початкових даних формула для обчислення YTM має такий вигляд (комірка B18):

$= (B9/B8)^{(365/(B7-B6))} - 1$ . Другий спосіб ґрунтується на тому, що ефективна прибутковість на

погашення цінного паперу є внутрішньою нормою рентабельності даної інвестиції, тобто показником IRR. Тоді для її обчислення можна скористатися функцією ЧИСТВНДОХ(), попередньо задавши ціну покупки в комірку B8 зі знаком мінус (блок значень потоку платежів відповідно до формату функції ЧИСТВНДОХ()) повинен розпочинатися з від'ємного числа, тобто відтоку коштів):

$= \text{ЧИСТВНДОХ}(B8;B9;B6;B7)$ .

Обидва способи дають аналогічні результати. Проте у випадку використання функції ЧИСТВНДОХ() необхідно задавати ціну покупки в комірку B8 із від'ємним знаком. Функції аналізованої

групи **ДОХОДСКИДКА()** і **ЦЕНАСКИДКА()** також призначені для аналізу короткострокових фінансових зобов'язань, реалізованих із дисконтом (Рис. 2). Проте вони забезпечують достатню гнучкість при моделюванні розрахунків. Різниця полягає насамперед у тому, що ціна погашення, яка задається відповідним аргументом погашення, може відрізнитися від номіналу, тобто від 100 %. Крім того, обидві функції дозволяють показати необхідну для розрахунків часову базу, що позбавляє необхідності використовувати поправні коефіцієнти. Ці функції можна використовувати для аналізу практично будь-яких видів короткострокових зобов'язань, а також арбітражних операцій.

|    | А                                    | В                                           |
|----|--------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1  | Оцінка короткострокових зобов'язань  |                                             |
| 2  |                                      |                                             |
| 3  | Початкові дані                       |                                             |
| 4  |                                      |                                             |
| 5  | Тип облігації                        |                                             |
| 6  | Дата купівлі                         |                                             |
| 7  | Дата погашення                       |                                             |
| 8  | Потрібна прибутковість (Y)           |                                             |
| 9  | Ціна погашення за 100%               |                                             |
| 10 | Базис (365/365)                      |                                             |
| 11 |                                      |                                             |
| 12 | Результати аналізу                   |                                             |
| 13 |                                      |                                             |
| 14 | Облікова ставка (дисконт - d)        | $=\{365 * B8\} / \{365 + B18 * B8\}$        |
| 15 | Прибутковість на погашення (Y)       | $=\text{ДОХОДСКИДКА}(B6; B7; B16; B9; B10)$ |
| 16 | Ціна з урахуванням прибутковості (P) | $=\text{ЦЕНАСКИДКА}(B6; B7; B15; B9; B10)$  |
| 17 | Ефективна прибутковість (YTM)        | $=\{B9 / B16\} ^ \{365 / \{B7 - B6\}\} - 1$ |
| 18 | Днів до погашення (t)                | $=B7 - B6$                                  |
| 19 | Абсолютний прибуток                  | $=B9 - B16$                                 |

Рис. 2. Шаблон для знаходження ціни короткострокової облігації з урахуванням облікової ставки (d) та при відомій нормі прибутковості (Y) (розроблено за [16])

**Висновки.** Аналізуючи вище викладене, можна зробити такі висновки:

1. В табличному процесорі MS Excel існують більш ніж 50 фінансових функцій з яких тільки шість: **ДОХОДСКИДКА()**, **СКИДКА()**, **ЦЕНАСКИДКА()**, **РАВНОКЧЕК()**, **ДОХОДСКИДКА()**, **ЦЕНАСКИДКА()** цілком можливо використовувати в програмних засобах для автоматизації аналізу та для розрахунку ціни короткострокових цінних паперів (облігацій, казначейських векселів).
2. Для автоматизації аналізу короткострокових цінних паперів та знаходження ціни з урахуванням облікової ставки та при відомій нормі прибутковості рекомендується використовувати шаблони які приведені на рис.1 та рис. 2.
3. Реалізовані функціями MS Excel алгоритми розрахунку ціни (P) облігацій або казначейських векселів передбачають використання норми знижки d, тобто показника, який відображає позицію емітента, а не норму прибутковості Y, якою оперує інвестор тому ця проблема була вирішена у другому шаблоні який пропонується для розрахунку ціни короткострокових цінних паперів.

#### Література

1. Про цінні папери та фондовий ринок : закон України // Відомості Верховної Ради (ВВР). – 2006. – N 31. – Ст. 268. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.zakon.dp.ua](http://www.zakon.dp.ua).
2. Об обращении векселей в Украине : закон Украины от 05.04. 2001 г. № 2374 – III (с изменениями и дополнениями, внесенными Законом Украины от 25.12. 2002 г. № 364-IV).
3. Баторшина Аділя Фатехівна. Формування моделі ринку цінних паперів в трансформаційних економіках : дис... канд. екон. наук: 08.00.02 // Державний вищий навчальний заклад «Київський національний економічний ун-т ім. Вадима Гетьмана». – К., 2007.– 222 арк.-Бібліогр. : арк. 203–218.
4. Звіт Державної комісії з цінних паперів та фондового ринку за 2008 рік. – К. : ДКЦПФР, 2009. – 124 с.
5. Губа Є. Облік цінних паперів / Є. Губа // Дебет Кредит: наук.-практ. журнал. – № 22. – 30.05.2005.

6. Жуков Е. Ф. Цінні папери та фондові ринки: навч. посіб. / Е. Ф. Жуков. – М. : Банки і біржі, ЮНИТИ, 1995. – 224 с.
7. Загородна О. Аналіз боргових фінансових інструментів як передмова ефективних інвестицій підприємств / О. Загородна, В. Серединська, Серединська І. // Економічний аналіз : зб. наук. праць учених та аспірантів ; Тернопільський національний університет. – 2008 р. – Вип.2 (8). – С. 161–166.
8. Заруцька О. Тенденції ціноутворення банківського процентного продукту / О. Заруцька, В. Коваленко // Вісник НБУ. – №8. – 2002 – С. 36–38.
9. Колесник В. В. Введение в рынок ценных бумаг: книга / В. В. Колесник. – К.: А.Л.Д., 1995. – 176 с.
10. Костіна Н. І. Моделювання фінансів : монографія / Н. І. Костіна, А. А. Алексеев, П. В. Мельник. – Ірпінь : Академія ДПС України, 2002. – 224 с.
11. Мороз А. М. Банківські операції: книга / А. М. Мороз, М. І. Савлу, М. Ф. Пуховкіна ; за ред. д-ра екон. наук, проф. А. М. Мороза. – К. : КНЕУ, 2000. – 384 с.
12. Харицький В. П. Державні цінні папери: актуальні питання теорії і практики / В. П. Харицький // Право і Безпека: наук.-практ. журнал. – № 4(6) – 2005. – С. 137–140.
13. Алексеев М. Ю. Рынок ценных бумаг: книга / М. Ю. Алексеев. – М. : Финансы и статистика, 1992. – 352 с.
14. Зверев В. А. Финансовые инструменты рынка ценных бумаг. Практическое пособие для инвесторов : книга / В. А. Зверев. – М. : ИнтерКрим – пресс, 2007. – 249 с.
15. Лукасевич И. Я. Анализ финансовых операций. Методы, модели, техника вычислений: книга / И. Я. Лукасевич. – М. : Юнити, 1998. – 400 с.
16. Лукасевич И. Я. Анализ операций с ценными бумагами с Microsoft Excel [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.cfip.ru](http://www.cfip.ru).
17. Шимон Беннинг. Финансовое моделирование с использованием Excel: книга-2-е издание / Беннинг Шимон. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2007. – 197 с.
18. Веденеева Е. А. Функции и формулы Excel 2007. Библиотека пользователя: книга / Е. А. Веденеева. – Спб. : Питер, 2008. – 384 с.

Глотов Е. А., Крайнюков В. И., Череватенко В. А.

#### АВТОМАТИЗАЦИЯ АНАЛИЗА КРАТКОСРОЧНЫХ ЦЕННЫХ БУМАГ

*В статье проведен анализ прибыльности краткосрочных безкупонных облигаций, казначейских векселей дана оценка стоимости краткосрочных ценных бумаг. Автоматизацию анализа краткосрочных облигаций, казначейских векселей и для нахождения цены краткосрочной облигации с учетом учетной ставки ( $d$ ) при известной норме прибыльности ( $Y$ ) предлагается делать с помощью двух шаблонов которые разработанные в среде MS Excel. Реализованы функциями MS Excel алгоритмы расчета цены ( $P$ ) облигаций или казначейских векселей предусматривают использование нормы скидки  $d$ , то есть показателя, который отображает позицию эмитента, а не норму прибыльности  $Y$ , которой оперирует инвестор потому эта проблема была решена во втором шаблоне который предлагается для расчета цены краткосрочных ценных бумаг.*

**Ключевые слова:** ценные бумаги, краткосрочные облигации, казначейский вексель, дисконтированная ставка, норма прибыльности.

Hlotov Y., Krainyukov V., Cherevatenko V.

#### AUTOMATION OF ANALYSIS OF SHORT-TERM SECURITIES

*In the articles analysed short-term securities are with a term redemptions to 1 year, which are the major source of the current financing both for enterprises and for the public and local organs of management. As a rule, enterprises carry out the issue of short-term obligations for addition to the circulating assets, and also for the postponement of payments (receipt of trade credit), at calculations with suppliers.*

*Most, as a rule, the issuers of short-term obligations are public and local organs of management. The facilities got here head for financing of national debt, exigent current necessities and measures, local projects and others like that. Without regard to comparatively small duration of short-term operations, the factor of time during their leadthrough plays a no less important role, than during realization of long-term investments, and application of the special quantitative methods of estimation requires also. In this work the methods of quantitative analysis of short-term obligations which are based on fundamental conception of sentinel value of monies, and also technology of automation of the proper calculations, are considered in the environment of MS Excel.*

*In the article the analysis of profitability of short-term without coupon bonds, exchequer bill is conducted the estimation of cost of short-term securities is given. For automation of analysis of short-term bonds, exchequer bill the*

use is recommended from more than 50 financial functions 6 functions of MS Excel: **TBILLYIELD0**, **DISC0**, **TBILLPRICE0**, **TBILLEQ0**, **YELDDISC0**, **PRICEDISC0**.

Automation of analysis of short-term bonds, exchequer bill and for finding of cost of short-term securities taking into account a registration rate ( $d$ ) at the known norm of profitability ( $Y$ ) it is suggested to do by two templates which developed in the environment of MS Excel. The algorithms of calculation of cost ( $P$ ) of bonds or exchequer bill are realized the functions of MS Excel foresee the use of norm of discount of ( $d$ ), that index, which represents position of issuer, but not norm of profitability of ( $Y$ ), which an investor operates. This problem was decided in the second template which is offered for the calculation of cost of short-term securities.

**Keywords:** securities, short-term bonds, bill of exchange, discounted rate, norm of profitability.

Надійшла до редколегії 15.01.2014