

АВТОМАТИЗАЦІЯ АНАЛІЗУ КУПОННИХ ОБЛІГАЦІЙ

Проаналізовані функції табличного процесора Excel які дозволяють автоматизувати аналіз купонних облігацій. Запропонована технологія застосування цих функцій для розрахунку ефективності операцій з цінними паперами. Зроблені висновки щодо використання цих функцій для аналізу облігацій із хитливою ставкою прибутковості та рекомендується їх використання для будь-яких цінних паперів, що мають відношення до позички.

Проанализированы функции табличного процессора Excel которые позволяют автоматизировать анализ купонных облигаций. Предложена технология применения этих функций для расчета эффективности операций с ценными бумагами. Сделаны выводы относительно использования этих функций для анализа облигаций с колеблющейся ставкой прибыльности и рекомендуется их использование для любых ценных бумаг, которые имеют отношение к займу.

The analyzed functions of tabular processor of Excel which allow to automatize analysis of coupon bonds. Offered technology of application of these functions for the calculation of efficiency of operations security-related. Drawn conclusion in relation to the use of these functions for the analysis of bonds with the hesitating rate of profitability and their use is recommended for any securities which relate to the loan.

Постановка проблеми. Серед величезної розмаїтості довгострокових боргових зобов'язань, які знаходяться в обігу на вітчизняному та світовому фінансових ринках, варто виділити цінні папери, що приносять фіксований прибуток. Прикладами подібних цінних паперів є облігації, депозитні сертифікати, казначейські векселі та деякі інші види зобов'язань із терміном погашення понад один рік [1-4]. До цього виду цінних паперів можна також віднести і привілейовані акції, якщо по них регулярно виплачується фіксований дивіденд. Операції з довгостроковими цінними паперами, які приносять фіксований прибуток, відіграють важливу роль у фінансовому менеджменті [5-6]. Тому треба розробити методи визначення показників їхньої ефективності, а також технологію автоматизації відповідних розрахунків.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичне та практичне дослідження цінних паперів є в роботах як зарубіжних так і вітчизняних вчених. Теоретичні дослідження та рекомендації щодо використання їх на практиці розглядалися у наукових працях М. Олексієва, М. Семенова, А. Романова, И. Лускевича, Г. Титаренко, Є. Овчаренко, В. Палій, Б. Колтинюк, І. Бланк, Я. Міркіна, А. Кілячкова, Л. Чалдаєва, С. Сімоновича, А. Гарнаєва, П. Конюховського, Д. Колісова, Д. Уокенбах. Провідними вітчизняними дослідниками у вирішенні ефективності операцій з цінними паперами є: М. Зацеркляний, А. Пушкарь, В. Григорків, В. Баженов, В. Браткевич, Л. Лавінський, П. Лізунова, С. Кравчук, В. Шонін, О. Левченко, В. Горлач які аналізували окремі аспекти автоматизації аналізу купонних облігацій та можливості використання зарубіжних досліджень з цього питання.

Метою дослідження є автоматизація аналізу облігацій із фіксованим купоном для визначення показників ефективності купонних облігацій, аналіз облігацій із хитливою ставкою прибутковості, рекомендація їх використання для будь-яких цінних паперів, що мають відношення до позички.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для аналізу облігацій із фіксованим купоном у MS Excel реалізовані 15 функцій [7]. Усі функції цієї групи потребують попередньої установки спеціального доповнення — **Пакет аналіза**.

Розглянемо ці функції більш докладно.

Функція **ДНЕЙКУПОН** повертає число днів у періоді купона, який містить дату розрахунку [8, с. 112]

Синтаксис цієї функції:

ДНЕЙКУПОН(дата_узг;дата_вступ_у_силу;частота;базис),

де **дата_узг** — дата розрахунку за цінні папери (ця дата повинна бути пізнішою від дати випуску, коли цінні папери були продані покупцеві);

дата_вступ_у_силу — термін погашення цінних паперів (ця дата визначає закінчення терміну дії цінних паперів);

частота — кількість виплат по купонах за рік (для щорічних виплат **частота** = 1; для піврічних виплат **частота** = 2; для щоквартальних виплат **частота** = 4);

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 закінчення терміну дії купона. Всі аргументи зрізуються до цілих.

Якщо

дата_узг або **дата_вступ_у_силу** є недопустимою датою,
або

частота є будь-яким числом, відмінним від 1, 2 або 4,
або

базис < 0 чи **базис** > 4, або **дата_узг** ≥ **дата_вступ_у_силу**,
то функція **ДНЕЙКУПОН** повідомляє про помилку.

Функція **ЧИСЛКУПОН** повертає кількість купонів, які можуть бути оплаченими між датою розрахунку і терміном погашення, округлену до найближчої цілої кількості купонів.

Синтаксис цієї функції:

ЧИСЛКУПОН(дата_узг;дата_вступ_у_силу;частота;базис).

Функція **ДАТАКУПОНДО** повертає число, яке відповідає попередній даті купона перед датою розрахунку [8, с. 113].

Синтаксис цієї функції:

ДАТАКУПОНДО(дата_узг;дата_вступ_у_силу;частота;базис).

Функція **ДНЕЙКУПОНДО** повертає кількість днів від початку дії купона до дати угоди.

Синтаксис цієї функції:

ДНЕЙКУПОНДО(дата_узг;дата_вступ_у_силу;частота;базис).

Функція **ДАТАКУПОНПОСЛЕ** повертає число, яке є наступною датою купона після дати розрахунку.

Синтаксис цієї функції:

ДАТАКУПОНПОСЛЕ(дата_узг;дата_вступ_у_силу;частота;базис).

Функція **ДНЕЙКУПОНПОСЛЕ** повертає число днів від дати розрахунку до терміну наступного купона [8, с. 115].

Синтаксис цієї функції:

ДНЕЙКУПОНПОСЛЕ(дата_узг;дата_вступ_у_силу;частота;базис).

Всі ці функції мають однакові аргументи як і функція **ДНЕЙКУПОН**.

Синтаксис цієї функції:

ДОХОД(дата_узг;дата_вступ_у_силу;ставка;ціна;погашення;частота;базис),

де **дата_узг** — дата розрахунку за цінні папери (ця дата пізніша за дату випуску, коли цінні папери були продані покупцеві);

дата_вступ_у_силу — термін погашення цінних паперів (ця дата визначає закінчення терміну дії цінних паперів);

ставка — річна процентна ставка для купонів із цінних паперів;

ціна — ціна цінних паперів за 100 грн. номінальної вартості;

погашення — викупна вартість цінних паперів за 100 грн. номінальної вартості;

частота — кількість виплат по купонах за рік (для щорічних виплат **частота** = 1; для піврічних виплат **частота** = 2; для щоквартальних виплат **частота** = 4);

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 закінчення терміну дії купона. Аргументи **дата_узг**, **дата_вступ_у_силу**, **частота** і **базис** зрізуються до цілих.

Якщо

дата_узг або **дата_вступ_у_силу** є недопустимою датою,

або

ставка < 0,

або

ціна ≤ 0,

або

погашення ≤ 0,

або

частота є будь-яким числом, відмінним від 1, 2 або 4,

або

базис < 0 чи **базис** > 4,

або

дата_узг ≥ **дата_вступ_у_силу**, то функція **ДОХОД** повідомляє про помилку.

Якщо тільки один або менше періодів купона укладаються до дати погашення, функція **ДОХОД** обчислюється за такою формулою [8, с. 118]:

$$\text{ДОХОД} = \frac{\frac{\text{погашення}}{100} + \frac{\text{ставка}}{\text{частота}} - \frac{\text{ціна}}{100} - \frac{A}{E} \frac{\text{ставка}}{\text{частота}}}{\frac{\text{ціна}}{100} + \frac{A}{E} \frac{\text{ставка}}{\text{частота}}} \times \frac{\text{частота} \cdot E}{\text{DSR}},$$

де A = кількість днів від початку періоду купона до дати розрахунку (накопичені дні);

DSR = кількість днів від дати розрахунку до дати погашення;

E = кількість днів у періоді купона.

Якщо до погашення укладається більше одного періоду купона, функція **ДОХОД** обчислюється ітераційним методом (не більш 100 ітерацій). Використовується метод Ньютона на основі формули для функції **ЦЕНА** [7-13]. Прибутковість змінюється доти, поки ціна, що обчислюється, для даної прибутковості не стане близькою до значення аргументу *ціна*.

Функція **ЦЕНА** повертає ціну за 100 грн. номінальної вартості цінних паперів, за якими виплачується періодичний відсоток.

Синтаксис цієї функції:

ЦЕНА(дата_узг;дата_вступ_у_силу;ставка;доход;погашення;частота;базис),

де **дата_узг** — дата розрахунку за цінні папери (ця дата пізніша за дату випуску, коли цінні папери були продані покупцеві);

дата_вступ_у_силу — термін погашення цінних паперів (ця дата визначає закінчення терміну дії цінних паперів);

ставка — річна процентна ставка для купонів із цінних паперів;

доход — річний доход з цінних паперів;

погашення — викупна вартість цінних паперів за 100 грн. номінальної вартості;

частота — кількість виплат по купонах за рік (для щорічних виплат **частота** = 1; для піврічних виплат **частота** = 2; для щоквартальних виплат **частота** = 4);

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 закінчення терміну дії купона. Аргументи **дата_узг**, **дата_вступ_у_силу**, **частота** і **базис** зрізуються до цілих.

Якщо

дата_узг або **дата_вступ_у_силу** є недопустимою датою,
або

ставка < 0,

або

доход < 0,

або

погашення ≤ 0,

або

частота є будь-яким числом, відмінним від 1, 2 або 4,

або

базис < 0 чи **базис** > 4,

або

дата_узг ≥ **дата_вступ_у_силу**,

то функція **ЦЕНА** повідомляє про помилку.

Функція **ЦЕНА** обчислюється за такою формулою [8, с. 119]:

$$ЦЕНА = \frac{\text{погашення}}{\left(1 + \frac{\text{доход}}{\text{частота}}\right)^{N-1+\frac{DSC}{E}}} + \sum_{k=1}^N \frac{100 \frac{\text{ставка}}{\text{частота}}}{\left(1 + \frac{\text{доход}}{\text{частота}}\right)^{N-1+\frac{DSC}{E}}} - 100 \frac{\text{ставка}}{\text{частота}} \frac{A}{E}$$

де DSC — кількість днів від дати розрахунку до дати наступного купона;

E — кількість днів у періоді купона, на який припадає дата розрахунку;

N — кількість оплачуваних купонів між датою угоди і датою розрахунку;

A — кількість днів від початку періоду купона до дати угоди.

Функція **НАКОПДОХОД** повертає накопичений відсоток з цінних паперів із періодичною виплатою відсотків.

Синтаксис цієї функції:

НАКОПДОХОД(дата_випуску;перший_доход;дата_узг;ставка;номінал;частота;базис),

де **дата_випуску** — дата випуску цінних паперів;

перший_доход — дата першої виплати з цінних паперів;
дата_узг — дата розрахунку за цінні папери (ця дата пізніша за дату випуску, коли цінні папери були продані покупцеві);

ставка — річна процентна ставка для купонів із цінних паперів;

номінал — номінальна вартість цінних паперів (якщо **номінал** не заданий, то функція **НАКОПДОХОД** використовує значення 1000 грн.);

частота — кількість виплат по купонах за рік (для щорічних виплат **частота** = 1; для піврічних виплат **частота** = 2; для щоквартальних виплат **частота** = 4);

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 закінчення терміну дії купона. Аргументи **дата_випуску**, **перший_доход**, **дата_узг**, **частота** і **базис** зрізуються до цілих.

Якщо

дата_випуску, **перший_доход** чи **дата_узг** є недопустимою датою,
 або

ставка ≤ 0 чи **номінал** ≤ 0,
 або

частота будь-яке число, відмінне від 1, 2 чи 4,
 або

дата_випуску ≥ **дата_узг**,
 або

базис < 0 чи **базис** > 4,

то функція **НАКОПДОХОД** повідомляє про помилку. **НАКОПДОХОД** обчислюється за такою формулою:

$$\text{НАКОПДОХОД} = \text{номінал} \frac{\text{ставка}}{\text{періодичні сть}} \sum_{i=1}^{N_c} \frac{A_i}{N_{L_i}}$$

де A_i — число накопичених днів для i -го квазікупонного періоду в періоді виплат, що залишився;

N_c — число квазікупонних періодів, які вкладаються в період, що залишився (якщо це число містить дробову частину, то округляється з надлишком до наступного цілого);

N_{L_i} — нормальна тривалість у днях i -ого квазікупонного періоду в періоді, що залишився.

Функція **ДЛИТ** повертає тривалість Макалея для передбачуваної номінальної вартості 100 грошових одиниць. Тривалість визначається як зважене середнє зведеної вартості грошових потоків і використовується як міра реакції цін облігацій на зміну прибутковості.

Синтаксис цієї функції:

ДЛИТ(дата_узг;дата_вступ_у_силу;купон;прибуток;частота;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;

купон — річна процентна ставка для купонів за цінними паперами;

прибуток — річний прибуток з цінних паперів;

частота — кількість виплат по купонах за рік. Для щорічних виплат **частота** = 1; для піврічних виплат **частота** = 2; для щоквартальних виплат **частота** = 4;

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** [7] або як результат інших формул і функцій. Дата угоди є датою продажу покупцеві купона. Термін платежу є датою закінчення терміну дії купона. Аргументи **дата_узг**, **дата_вступ_у_силу**, **частота**, **базис** зрізуються до цілих.

Якщо

дата_узг або **дата_вступ_у_силу** є недопустимою датою,

або

купон < 0,

або

прибуток < 0,

або

частота є будь-яким числом, відмінним від 1, 2 або 4,

або

базис < 0 чи **базис** > 4,

або

дата_узг ≥ **дата_вступ_у_силу**,

то функція **ДЛИТ** повідомляє про помилку.

Функція **МДЛИТ** повертає модифіковану тривалість Макалея [8, с. 121] для цінних паперів із передбачуваною номінальною вартістю 100 грошових одиниць.

Синтаксис цієї функції:

МДЛИТ(дата_узг;дата_вступ_у_силу;купон;прибуток;частота;базис).

Функція **МДЛИТ** та **ДЛИТ** мають один і той же синтаксис.

Модифікована тривалість визначається так:

$$\text{МДЛИТ} = \frac{\text{ДЛИТ}}{1 + \frac{\text{Річний прибуток}}{\text{Частота виплат}}}$$

Функція **ДОХОДПЕРВНЕРЕГ** повертає дохід з цінних паперів при нерегулярному (короткому або довгому) першому періоді.

Синтаксис цієї функції:

ДОХОДПЕРВНЕРЕГ(дата_узг;дата_вступ_у_силу;дата_випуску;перший_купон;ставка; ціна;погашення;частота;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;

дата_випуску — дата випуску цінних паперів;

перший_купон — дата першого купона для цінних паперів;

ставка — процентна ставка для цінних паперів;

ціна — вартість цінних паперів;

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

частота — кількість виплат по купонах за рік. Для щорічних виплат **частота** = 1; для піврічних виплат **частота** = 2; для щоквартальних виплат **частота** = 4;

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 закінчення терміну дії купона. Аргументи **дата_узг**, **дата_вступ_у_силу**, **дата_випуску**, **перший_купон**, **базис** зрізуються до цілих.

Якщо

дата_узг або **дата_вступ_у_силу**, або **дата_випуску**, або **перший_купон** є недопустимою датою,

або

прибуток < 0,

або

ціна < 0,

або

базис < 0 чи **базис** > 4,

або

дата_вступ_у_силу < **перший_купон** < **дата_узг** < **дата_випуску**,

то функція ДОХОДПЕРВНЕРЕГ повідомляє про помилку.

Microsoft Excel обчислює функцію ДОХОДПЕРВНЕРЕГ методом ітерацій. Використовується метод Ньютона на основі формули для функції ЦЕНАПЕРВНЕРЕГ. Доход обчислюється за 100 ітерацій, доки ціна, що обчислюється, для заданого доходу не стане близькою до значення аргументу **ціна**. Формула, використовувана функцією ДОХОДПЕРВНЕРЕГ, описана у довідці для функції ЦЕНАПЕРВНЕРЕГ.

Функція ДОХОДПОСЛНЕРЕГ повертає доход з цінних паперів при нерегулярному (короткому або довгому) останньому періоді [8, с. 125].

Синтаксис цієї функції:

ДОХОДПОСЛНЕРЕГ(дата_узг;дата_вступ_у_силу;остання_виплата;ставка;ціна;погашення;частота;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;

остання_виплата — дата останнього купона для цінних паперів;

ставка — процентна ставка для цінних паперів;

ціна — вартість цінних паперів;

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

частота — кількість виплат по купонах за рік. Для щорічних виплат **частота** = 1; для піврічних виплат **частота** = 2; для щоквартальних виплат **частота** = 4;

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 закінчення терміну дії купона.

Аргументи **дата_узг**, **дата_вступ_у_силу**, **остання_виплата**, **базис** зрізуються до цілих.

Якщо

дата_узг, або **дата_вступ_у_силу**,

або

остання_виплата є недопустимою датою,

або

ставка < 0,

або

ціна ≤ 0,

або

базис < 0 чи базис > 4,
або

дата_вступ_у_силу < дата_узг < остання_виплата,
то функція ДОХОДПОСЛНЕРЕГ повідомляє про помилку.

ДОХОДПОСЛНЕРЕГ обчислюється так:

$$\text{ДОХОДПОСЛНЕРЕГ} = \frac{\text{погашення} + \frac{100 \times \text{ставка}}{\text{частота}} \sum_{j=1}^{\text{NC}} \frac{\text{DC}_j}{\text{NL}_j} - \left(\text{ціна} + \frac{100 \times \text{ставка}}{\text{частота}} \sum_{j=1}^{\text{NC}} \frac{A_j}{\text{NL}_j} \right)}{\text{ціна} + \frac{100 \times \text{ставка}}{\text{частота}} \sum_{j=1}^{\text{NC}} \frac{A_j}{\text{NL}_j}}$$

де A_j — кількість накопичених днів для j -го або останнього квазікупонного періоду в нерегулярному періоді, що відраховується вперед від дати останньої виплати перед погашенням;

DC_j — кількість днів, відрахованих для j -го або останнього квазікупонного періоду, розділена на тривалість фактичного купонного періоду;

NC — кількість квазікупонних періодів, що вкладаються в нерегулярний період. Якщо це число є дробовим, то воно округлюється з надлишком до найближчого цілого;

NL_j — нормальна тривалість у днях j -го або останнього квазікупонного періоду в нерегулярному купонному періоді.

Функція ЦЕНАПОСЛНЕРЕГ повертає ціну за 100 грошових одиниць номінальної вартості цінних паперів для нерегулярного (короткого або довгого) останнього періоду купона [8, с. 126].

Синтаксис цієї функції:

ЦЕНАПОСЛНЕРЕГ(дата_узг;дата_вступ_у_силу;остання_виплата;ставка;прибуток;погашення;частота;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;

остання_виплата — дата останнього купона для цінних паперів;

ставка — процентна ставка для цінних паперів;

прибуток — річний прибуток з цінних паперів;

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

частота — кількість виплат по купонах за рік. Для щорічних виплат частота = 1; для піврічних виплат частота = 2; для щоквартальних виплат частота = 4;

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 закінчення терміну дії купона. Аргументи дата_узг, дата_вступ_у_силу, остання_виплата, базис зрізуються до цілих.

Якщо

дата_узг, або дата_вступ_у_силу, або остання_виплата є недопустимою датою,
або

ставка < 0,

або

прибуток < 0,
 або
базис < 0 чи **базис** > 4,
 або
дата_вступ_у_силу < **дата_узг** < **остання_виплата**,

то функція **ЦЕНАПОСЛНЕРЕГ** повідомляє про помилку.

Функція **ЦЕНАПЕРВНЕРЕГ** повертає ціну за 100 грошових одиниць номінальної вартості цінних паперів для нерегулярного (короткого або довгого) першого періоду.

Синтаксис цієї функції:

ЦЕНАПЕРВНЕРЕГ(**дата_узг**;**дата_вступ_у_силу**;**дата_випуску**;**перший_купон**;**ставка**;**прибуток**;**погашення**;**частота**;**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;

дата_випуску — дата випуску цінних паперів;

перший_купон — дата першого купона для цінних паперів;

ставка — процентна ставка для цінних паперів;

прибуток — річний прибуток від цінних паперів;

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

частота — кількість виплат по купонах за рік. Для щорічних виплат **частота** = 1; для піврічних — **частота** = 2; для щоквартальних виплат **частота** = 4;

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 закінчення терміну дії купона. Аргументи **дата_узг**, **дата_вступ_у_силу**, **остання_виплата**, **базис** зрізуються до цілих.

Якщо

дата_узг, або **дата_вступ_у_силу**, або **дата_випуску**, або **перший_купон** є недопустимою датою,

або

ставка < 0,

або

прибуток < 0,

або

базис < 0 чи **базис** > 4,

або

дата_вступ_у_силу < **перший_купон** < **дата_узг** < **дата_випуску**,

то функція **ЦЕНАПЕРВНЕРЕГ** повідомляє про помилку.

ЦЕНАПЕРВНЕРЕГ обчислюється так [8, с. 129]:

□ для нерегулярного короткого першого купона:

$$\text{ЦЕНА ПЕРВНЕ ГЕР} = \frac{\text{погашення}}{\left(1 + \frac{\text{прибуток}}{\text{частота}}\right)^{N-1 + \frac{\text{DSC}}{E}}} + \frac{100 \frac{\text{ставка}}{\text{частота}} \frac{\text{DFC}}{E}}{\left(1 + \frac{\text{прибуток}}{\text{частота}}\right)^{\frac{\text{DSC}}{E}}} +$$

$$+ \sum_{k=2}^N \frac{100 \frac{\text{ставка}}{\text{частота}}}{\left(1 + \frac{\text{прибуток}}{\text{частота}}\right)^{k-1 + \frac{\text{DSC}}{E}}} - 100 \frac{\text{ставка}}{\text{частота}} \frac{A}{E}$$

де: A — кількість днів від початку періоду купона до дати розрахунку (накопичені дні);

DSC — кількість днів від дати розрахунку до дати наступного купона;

DFC — кількість днів від початку нерегулярного купона до дати першого купона;

E — кількість днів у періоді купона;

N — кількість оплачуваних купонів між датою розрахунку і датою погашення. (Якщо це число є дробовим, то воно округляється з надлишком до найближчого цілого);

□ для нерегулярного довгого першого купона:

$$\text{ЦЕНА ПЕРВНЕ ГЕР} = \frac{\text{погашення}}{\left(1 + \frac{\text{прибуток}}{\text{частота}}\right)^{N+N_q + \frac{\text{DSC}}{E}}} + \frac{100 \frac{\text{ставка}}{\text{частота}} \sum_{j=1}^{NC} \frac{\text{DC}_j}{\text{NL}_j}}{\left(1 + \frac{\text{прибуток}}{\text{частота}}\right)^{N_q + \frac{\text{DSC}}{E}}} +$$

$$+ \sum_{k=1}^N \frac{100 \frac{\text{ставка}}{\text{частота}}}{\left(1 + \frac{\text{прибуток}}{\text{частота}}\right)^{k-N_q + \frac{\text{DSC}}{E}}} - 100 \frac{\text{ставка}}{\text{частота}} \sum_{j=1}^{NC} \frac{A_j}{\text{NL}_j}$$

де A_j — кількість днів від початку j-го або останнього квазікупонного періоду в нерегулярному періоді;

DC_j — кількість днів від зазначеної дати (або дати випуску) до першого квазікупона (j = 1) або кількість днів у квазікупоні (j = 2, ..., NC);

DSC — кількість днів від дати розрахунку до дати наступного купона;

E — кількість днів у періоді купона;

N — кількості оплачуваних купонів від дати першого фактичного купона до дати погашення (якщо це число є дробовим, то воно округляється з надлишком до найближчого цілого);

NC — кількість періодів квазікупонів, що укладаються в нерегулярний період (якщо це число є дробовим, то воно округляється з надлишком до найближчого цілого);

NL_j — нормальна тривалість у днях повного j-го або останнього квазікупонного періоду в нерегулярному періоді;

N_q — кількість повних періодів квазікупонів від дати розрахунку до першого купона.

Розглянемо технологію застосування цих функцій.

На рис. 1 наведений шаблон для розрахунку ефективності операції з цінними паперами із використанням функцій аналізованої групи.

У наведеній нижче електронній таблиці початкові (незмінні) характеристики позички містяться в блоці комірок B2 — B8. Значення змінюваних параметрів задачі вводяться в комірки E2 — E4. Значення параметрів облігацій, які обчислюються за допомогою відповідних функцій MS Excel і найменування яких знаходяться в блоці A10 — A22, розміщуються в комірки блока B10 — B22.

	A	B	C	D
1	Аналіз купонних облігацій			
2	Серія		Дата купівлі	
3	Дата випуску		Ціна до номіналу	
4	Дата погашення		Норма доходу	
5	Дата першої виплати купона			
6	Ставка купона			
7	Ціна погашення (3% до номіналу)			
8	Число виплат на рік			
9				
10	Дата попередньої виплати купона	=ДАТАКУПОНДО(D2;B4;B8)		
11	Дата наступної виплати купона	=ДАТАКУПОНПОСЛЕ(D2;B4;B8)		
12	Днів від початку періоду купона до купівлі	=ДНЕЙКУПОНДО(D2;B4;B8)		
13	Кількість днів у періоді купона	=ДНЕЙКУПОН(D2;B4;B8)		
14	Кількість днів до наступної виплати	=ДНЕЙКУПОНПОСЛЕ(D2;B4;B8)		
15	Кількість виплат, які залишилися	=ЧИСЛКУПОН(D2;B4;B8)		
16				
17	Дюрація	=ДЛИТ(D2;B4;B6;D4;B8)		
18	Модифікована дюрація	=МДЛИТ(D2;B4;B6;D4;B8)		
19	Ціна облігації, виходячі із доходу (P)	=ЦЕНА(D2;B4;B6;D4;B7;B8)		
20	Прибуток на погашення (УТМ)	=ДОХОД(D2;B4;B6;D3;B7;B8)		
21	Поточний прибуток	=B6/D3		
22	Накопичений відсоток (НКД)	=НАКОПДОХОД(B3;B11;D2;B6;B7;B8)		

Рис. 1. Шаблон електронної таблиці для аналізу купонних облігацій

Завдання у відповідних комірках відповідних функцій демонструє рис. 3.5. Комірка B21 містить формулу для розрахунку поточної (на момент укладення угоди) прибутковості Y — відношення купонної ставки (комірка B6) до ціни придбання облігації (комірка D3): $=B6/D3$.

Відзначимо, що функцію **НАКОПДОХОД()** також зручно використовувати при визначенні суми прибутку, яка підлягає оподатковуванню і яка є різницею між накопиченим відсотком на момент погашення або перепродажі цінного папера і накопиченого відсотка на момент її придбання [7]. Останні 4 функції вказаної групи — **ДОХОДПЕРВНЕРЕГ()**, **ДОХОДПОСЛНЕРЕГ()**, **ЦЕНАПЕРВНЕРЕГ()** і **ЦЕНАПОСЛНЕРЕГ()** — застосовуються для обчислення ціни і прибутковості облігації в тих випадках, коли період виплати першого або останнього купона відрізняється від інших [8]. При цьому в списку аргументів має бути зазначена дата виплати першого (останнього) купона. В іншому виконувани дії аналогічні до розглянутих вище.

Висновки. Таким чином розроблений шаблон електронної таблиці для аналізу купонних облігацій дає можливість розрахунку ефективності операції з цінними паперами та використовувати його в програмних розробках до документів.

Більшість розглянутих функцій можна використовувати для аналізу облігацій із хитливою ставкою купона. Проте слід зазначити, що результати розрахунку прибутковості на погашення будуть справедливими тільки для поточної ставки купона (тобто для періоду між двома купонними виплатами). При остаточному визначенні величини одержаного прибутку, тобто ретроспективному аналізі операцій з облігаціями із хитливою ставкою прибутковості, зручно користуватися функцією **БЗРАСПИС()** [8, 9]. Її можна застосовувати і для приблизної оцінки майбутніх прибутків, припустивши, наприклад, що купонна ставка буде змінюватися з фіксованим кроком. Альтернативним варіантом є визначення прибутковості на погашення за значеннями одержаних платежів за допомогою функції **ЧИСТВНДОХО()** [10, 11]. Слід зазначити, що розглянуті щойно фундаментальні залежності справедливі для будь-яких цінних паперів, що мають відношення до позички.

Література:

1. Колтинюк Б. А. Ценные бумаги : учеб. / Б. А. Колтинюк. — Спб. : Изд-во Михайлова В. А., 2000.
2. Колтинюк Б. А. Рынок ценных бумаг : учеб. / Б. А. Колтинюк. — Спб. : Изд-во Михайлова В. А., 2000.

3. Миркин Я. М. Ценные бумаги и фондовый рынок / Я. М. Миркин. — М. : Перспектива, 1995.
4. Алексеев М. Ю. Рынок ценных бумаг : учеб. пособ / М. Ю. Алексеев. — М. : Финансы и статистика, 1992 — 352 с.
5. Семенкова Е. В. Операции с ценными бумагами : учеб. пособ. / Е. В. Семенкова. — М. : Перспектива, 1997. — 328 с.
6. Килячков А. А. Рынок ценных бумаг и биржевое дело / А. А. Килячков, Л. А. Чалдаева. — М. : Юрист, 2000.
7. Довідки пакетів програм: MS Office 2007/ MS Office Pro Plus 2010 RUS.
8. Гарнаев А. Ю. Использование MS Excel и VBA в экономике и финансах / А. Ю. Гарнаев. — СПб. : БХВ-Сакт-Петербург, 1999.-336 с., ил.
9. Григорків В. С. Економічна інформатика : навч. посіб / В. С. Григорків, Л. Л. Маханець, Р. Р. Білоскурський, та ін. — Чернівці : Книги –ХХІ, 2008. — 464 с.
10. Зацеркляний М. М. Основи комп'ютерних технологій для економістів : навч. посіб / М. М. Зацеркляний, О. Ф. Мельников, В. М. Струков. — К. : ВД Професіонал, 2006. — 672 с.
11. Брауна С. Количественные методы финансового анализа : підручник / С. Дж. Брауна, М.П. Крипмена. — М. : ИНФРА-М, 1996. — 336 с.
12. Лукасевич И. Я. Анализ финансовых операций. Методы, модели, техника вычислений : підручник / И. Я. Лукасевич. — М. : Юнити, 1998. — 400 с.
13. Катренко А. В. Дослідження операцій : підручник / А. В. Катренко. — Львів : Магнолія Плюс, 2004. — 549 с.

Надійшла до редколегії 16.02.2012 р.