

ОЦІНКА БЕЗКУПОННИХ, БЕЗСТРОКОВИХ ТА ЦІННИХ ПАПЕРІВ З ВИПЛАТОЮ ВІДСОТКІВ У МОМЕНТ ПОГАШЕННЯ

Проаналізовані математичні інструменти оцінки безкупонних, безстрокових облигацій та цінних паперів з виплатою відсотків у момент погашення. Доведено, що для розрахунку курсової ціни і прибутковості на погашення для безкупонних облигацій можна використовувати функції Excel ЦІНА() і ДОХОД(), вказавши їм нульове значення аргументу ставка і 1 для аргументу частота. В результаті аналізу безкупонних, безстрокових облигацій та цінних паперів з виплатою відсотків у момент погашення зроблений висновок, що табличний процесор немає спеціальних функцій для їх аналізу. В роботі розглянуті математичні інструменти, запропоновані шаблони та пропонується розробка програмних модулів для автоматизації аналізу таких облигацій.

Ключові слова: облигація, купонний дохід, ставка купона, дисконт, поточна доходність, ціна погашення.

Постановка проблеми. Без емісії цінних паперів та їх розміщення на фондовому ринку на якому відбувається перерозподіл вільних фінансових ресурсів для найкращого задоволення потреб національної економіки в інвестиціях та забезпечення можливості їх одержання неможливе ефективне функціонування сучасної економіки. 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, а вітчизняні цінні папери почали викликати підвищений інтерес у міжнародних інвесторів. Серед різноманітних проблем розвитку фінансового ринку однією з основних є ефективність ринку капіталу. Для ефективного ринку капіталу необхідно зробити оцінку всіх цінних паперів [1, 2]. В даній роботі дається тільки оцінка безкупонних, безстрокових та цінних паперів з виплатою відсотків у момент погашення. Оцінка інших видів паперів є предметом подальшого дослідження. На сучасному етапі в країнах Центральної та Східної Європи, як і в Україні, відбуваються процеси глибоких економічних реформ, де ключове місце відводиться питанням формування національного ринку цінних паперів. У зв'язку з цим важливого значення набуває вивчення та аналіз міжнародного досвіду, а також досвіду країн з трансформаційною економікою. Аналіз та творче осмислення як позитивного, так і негативного досвіду зарубіжних країн при розробці та реалізації конкретних заходів у процесі становлення ринку цінних паперів дозволять підвищити ефективність і дієвість урядових рішень при розбудові національного фондового ринку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед наукових праць, які стали теоретичною та методологічною основою даного дослідження, необхідно відзначити роботи таких зарубіжних учених: О. Алексєєва, І. Бурковського, О. Буреніна, Шимона Беннинга, Е. Веденеєва, І. Дороніна, В. Євстігнєєва, В. Зверєва, Ф. Зарба, І. Іванченка, І. Лукасевич, Л. Минько, В. Малюгіна, А. Маркуса, М. Міллера, Я. Міркіна, С. Пелиха, Б. Рубцова, Ф. Фабоцци, Ю. Фаму, Р. Хасбулатова, та ін.

Серед вітчизняних науковців які посвятили свої роботи проблематиці формування ринку цінних паперів та дослідженню впливу інтеграційних процесів на розвиток інфраструктури фондових ринків у контексті глобалізації ринку капіталів можна виділити таких: Л. Антонюк, С. Бірюка, М. Бурмаки, О. Васюренко, Л. Гальперіної, Б. Губського, В. Корнєєва, Д. Леонова, Д. Лук'яненка, З.Луцишин, Ю. Макогона, О. Мозгового, М. Назарчука, В. Новицького, Є. Панченка, Ю. Пахомова, О. Плотнікова, А. Поручника, В. Рокочі, О. Ромашка, Л. Руденко, Є. Савельєва, А. Чухна, В. Шапрана, О. Шарова та ін.

Невирішені частини проблеми. Багато вітчизняних та зарубіжних учених досліджують питання впливу світових інтеграційних процесів на розвиток і функціонування національних економік та їхню взаємодію. Досліджуються основні аспекти формування глобального фінансового ринку та виявляються основні тенденції розвитку світових фондових ринків. Проте значно менше уваги приділено проблемам ефективного виходу країн на

глобальний ринок і питанням економічної безпеки, пошуку стратегій економічної трансформації у контексті нарощення міжнародної конкурентоспроможності в умовах фінансової глобалізації.

Становлення соціально орієнтованої економіки в Україні пов'язано з необхідністю вирішувати ряд принципових проблем розвитку країни, включаючи формування систем та інститутів, що створюються зокрема у зв'язку з випуском та обігом цінних паперів. Усе вищевикладене визначає важливість та актуальність дослідження процесів та явищ, що виникають в ході реформування економіки та формування національного ринку цінних паперів [2, 3], і обумовлює вибір даної теми роботи.

В роботах [4-9, 11-13] надаються математичні інструменти для аналізу цінних паперів але не пропонуються засоби автоматизації їх оцінки.

Метою дослідження є розгляд існуючих і можливих математичних інструментів оцінки безкупонних, безстрокових та цінних паперів з виплатою відсотків у момент погашення та розробка автоматичних засобів їх аналізу.

Основні результати дослідження

Оцінка безкупонних облігацій (облігацій із нульовим купоном).

На відміну від купонних, даний вид облігацій не передбачає періодичних виплат відсотків. Оскільки прибуток з них утворюється у вигляді різниці між ціною покупки і ціною погашення, безкупонні облігації розміщуються на ринках тільки зі знижкою (із дисконтом). Відповідно, ринкова ціна такої облігації завжди нижча від номіналу. Іноді безкупонні облігації називаються дисконтними. Цей вид довгострокових зобов'язань достатньо перспективний і користується великою популярністю у інвесторів розвинутих країн, оскільки він не несе ризику, пов'язаного з реінвестуванням періодичних прибутків в умовах коливань процентних ставок на ринку. Крім того, часто тримачі цих паперів одержують певні податкові переваги. Розглянемо техніку оцінки довгострокових безкупонних облігацій. Оскільки єдиним джерелом прибутку тут є різниця між ціною покупки і номіналом (ціною погашення), проведення операцій із безкупонними облігаціями породжує елементарний потік платежів. У даному випадку подібний потік характеризується такими параметрами: ціною покупки P (сучасна вартість облігації), номіналом N (майбутня вартість), процентною ставкою r (норма прибутковості) і терміном погашення облігації n . Нагадаємо, що будь-який параметр операції з елементарним потоком платежів може бути відшуканим за відомими значеннями трьох інших. Проте, оскільки номінал облігації завжди відомий (або може бути прийнятий за 100%), для визначення прибутковості операції достатньо знати дві величини – ціну покупки P і термін погашення n . Ціну погашення безкупонної облігації можна визначити за такою формулою: $FV = PV(1 + r)^n$, якщо прийняти для таких облігацій $FV=N$, $PV=P$ а $r=YTM$ тоді прибутковість на погашення безкупонної облігації можна знайти за такою формулою [5-8, 9, с. 165]

$$YTM = \sqrt[n]{\frac{N}{P}} - 1 = \frac{1}{\sqrt[n]{\frac{K}{100}}} - 1, \quad (1)$$

де $K = \frac{P}{N} 100$ - курс облігації.

З (1) випливає, що прибутковість безкупонної облігації YTM знаходиться в оберненій залежності відносно ціни P і терміну погашення n .

З урахуванням прийнятих позначень формула поточної вартості (ціни) подібного зобов'язання набуде такого вигляду [9, с. 165]:

$$P = \frac{N}{(1 + YTM)^n}. \quad (2)$$

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

$$K = \frac{100}{(1 + YTM)^n} \quad (3)$$

З наведених співвідношень випливає, що ціна безкупонної облигації пов'язана оберненою залежністю з ринковою ставкою r і терміном погашення n . При цьому чим більший термін погашення облигації, тим більш чутлива її ціна до змін процентних ставок на ринку.

Дюрація безкупонної облигації завжди дорівнює терміну погашення, тобто: $D = n$.

Облигації з нульовим купоном становлять інтерес для інвесторів, що проводять операції з чітко визначеним часом.

Незважаючи на те що в MS Excel немає спеціальних засобів для аналізу довгострокових безкупонних облигацій, при визначенні їх основних характеристик – курсової ціни і прибутковості на погашення можна використовувати функції **ДОХОД()** [10, с. 142] і **ЦЕНА()** [10, с. 164], вказавши їм нульове значення для аргументу **ставка** і 1 для аргументу **частота**.

Синтаксис функцій **ДОХОД()** і **ЦЕНА()**:

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

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

Формули які використовуються у функціях **ДОХОД()** і **ЦЕНА()**:

$$\text{ДОХОД} = \left(\frac{\frac{\text{погашення}}{100} + \frac{\text{ставка}}{\text{частота}} - \frac{\text{ціна}}{100} - \frac{A}{E} \frac{\text{ставка}}{\text{частота}}}{\frac{\text{ціна}}{100} + \frac{A}{E} \frac{\text{ставка}}{\text{частота}}} \right) * \frac{\text{частота} \cdot E}{\text{DSR}},$$

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.

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

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.

Враховуючи те, що формули для функцій **ДОХОД()** і **ЦЕНА()** відомі і відомі умови при яких ці функції можна використати для безкупонних облигацій, можна створити програмні модулі, наприклад на мові VBA.

На рис.1 наведено приклад найпростішого шаблону для аналізу довгострокових безкупонних облигацій, виконаного з використанням запропонованого підходу.

	A	B
1	Аналіз безкупонних облигацій	
2		
3	Дата погашення	
4	Ціна погашення (у% до номіналу)	
5	Дата покупки	
6	Ціна до номіналу (курсова вартість к)	
7	Норма прибутку-г	
8		
9	Курс облигації, виходячи з прибутку (к)	=ЦЕНА(B5;B3;0;B7;B4;1)
10	Прибуток на погашення (YTM)	=ДОХОД(B5;B3;0;B6;B4;1)
11	Абсолютний прибуток на 100 одиниць номіналу	=B4-B6

Рис. 1. Шаблон для аналізу довгострокових безкупонних облигацій
(авторська розробка)

Якщо часовий відрізок між придбанням облигації і її погашенням складає точне число років, розрахунки основних параметрів подібних операцій можуть бути здійсненими з використанням шаблону для аналізу елементарних потоків платежів. Проте при цьому не треба забувати про те, що величини PV (ціна покупки) і FV (номінал) необхідно вказувати з різними знаками.

Безстрокові облигації

Безстрокові облигації не є особливою екзотикою в розвинутих країнах. За їх емітенти виступають як уряди, так і значні корпорації. Прикладами державних безстрокових облигацій є британські консолі, випущені на початку XIX століття, а також французька рента. Проте слід зазначити, що зараз ринок безстрокових зобов'язань поданий, в основному, 100-літніми облигаціями найбільших корпорацій. У 1996 році фірма IBM стала 21-ою компанією, яка випустила 100-літні облигації на загальну суму 850 млн. доларів США. Купонна ставка облигації складає 7,22%. У число емітентів 100-літніх облигацій входять всесвітньо відомі корпорації «Уолт Дисней», «Кока-кола» тощо. Як правило, тримачами подібних облигацій є різні фонди і страхові компанії, підвищуючи тим самим дюрацію своїх інвестиційних портфелів і одержуючи засоби для фінансування власних довгострокових проєктів. Розглянемо методи оцінки безстрокових облигацій. Оскільки термін обігу подібних облигацій досить великий, для зручності аналізу робиться припущення про нескінченність принесених ними періодичних прибутків. При цьому виплата номіналу (погашення облигації) у доступному для огляду майбутньому не очікується і єдиним джерелом одержуваного прибутку вважаються купонні платежі. Оскільки купонні прибутки з облигації сталі, а їх кількість досить велика, подібний потік платежів називається вічною рентою або вічним ануїтетом.

Поточна прибутковість Y безстрокової облигації дорівнює [8]:

$$Y = \frac{k \cdot N}{P} = \frac{k}{K} 100, \quad (4)$$

де k – річна ставка купона; N – номінал; P – ціна; K – курсова вартість (ціна).

Для визначення прибутковості на погашення YTM безстрокової облигації можна використовувати таке співвідношення [8]:

$$YTM = \left[1 + \frac{k}{m} \cdot \frac{100}{K} \right]^m - 1, \quad (5)$$

де m – число купонних виплат на рік.

У випадку, коли купонні виплати провадяться один раз на рік, прибутковість на погашення дорівнює поточній, тобто при $m = 1$, $YTM = Y$.

Поточна вартість безстрокової облигації може бути визначеною з припущення, що генерований нею потік платежів є вічною рентою (ануїтетом).

Тобто поточну вартість такого потоку можна визначити з формули визначення вартості облигації із фіксованим купоном [9, с. 164] прийнявши у формулі $FV = 0$.

$$PV = \sum_{t=1}^{mn} \frac{(N \cdot k) / m}{(1 + r / m)^{mt}} + \frac{FV}{(1 + r)^{nm}}, \quad (6)$$

де F – сума погашення (як правило – номінал, тобто $F = N$); k – річна ставка купона; r – ринкова ставка (норма дисконту); n – термін погашення цінних паперів; t – період платежу за купоном; N – номінал; m – число купонних виплат на рік.

Запишемо формулу для визначення поточної вартості PV подібного ануїтету:

$$PV = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{CF}{(1 + r)^t}, \quad (7)$$

де $CF=N \cdot k$ [9, с. 163].

Помножимо обидві частини (7) на $(1+r)$:

$$PV(1+r) = CF + \sum_{t=1}^{n-1} \frac{CF}{(1+r)^t}. \quad (8)$$

Віднімемо з (8) вираз (7) та враховуючи що термін обігу подібних облігацій необмежений ($t \rightarrow \infty$) запишемо результат так:

$$PV \cdot r = CF \left[1 - \frac{1}{(1+r)^\infty} \right].$$

Оскільки $\frac{1}{(1+r)^\infty} = 0$, то

$$PV = \frac{CF}{r}. \quad (9)$$

Знайдемо поточну вартість облігацій коли платежі здійснюються декілька раз на рік. Для зручності розглянемо коли платежі здійснюються двічі на рік. Тоді за першу половину року купонна плата дорівнює $CF_1 = PV(1+r)^{1/2} - PV$, за другу половину року: $CF_2 = PV(1+r)^{1/2} - PV$.

За рік $CF = CF_1 + CF_2 = PV(1+r)^{1/2} - PV + PV(1+r)^{1/2} - PV = 2PV[(1+r)^{1/2} - 1]$.

Формула обчислення поточної вартості вічної ренти за рік (коли платежі здійснюються двічі на рік) буде такою:

$$PV = \frac{CF}{2[(1+r)^{1/2} - 1]}$$

Якщо платежі здійснюються m раз на рік, формула обчислення поточної вартості вічної ренти набуде такого вигляду:

$$PV = \frac{CF}{m[(1+r)^{1/m} - 1]}. \quad (10)$$

Розглянуті методи оцінки можуть використовуватися для аналізу привілейованих або звичайних акцій, якщо по них виплачується сталий дивіденд. Оскільки акції не мають встановленого терміну обігу, їх власники мають право на одержання дивідендів доти, поки підприємство-емітент функціонує. У випадку регулярних сталих виплат на акцію генерований нею грошовий потік умовно вважають вічною рентою; для аналізу цього потоку можна використовувати співвідношення (4) – (10). Застосування MS Excel у процесі аналізу безстрокових облігацій забезпечує велику точність і гнучкість обчислень. Водночас спеціальні функції для роботи з безстроковими або прирівнюваними до них зобов'язаннями у MS Excel відсутні. Так як математичні інструменти відомі то достатньо просто розробити програмні модулі для оцінки безстрокових облігацій до документів MS Excel на мові VBA або розробити спеціальні функції до додатку MS Excel. Для автоматизації виконання відповідних розрахунків може використовуватися шаблон, який реалізує аналіз купонних облігацій або шаблон, розроблений для аналізу ануїтетів.

Цінні папери з виплатою відсотків у момент погашення

До довгострокових цінних паперів із виплатою відсотків у момент погашення відносяться деякі види облігацій і депозитні сертифікати. Оскільки зараз подібні облігації відсутні на українському фондовому ринку, техніка аналізу зобов'язань даного класу розглядається на прикладі довгострокових депозитних сертифікатів. Депозитний сертифікат –

це письмове свідчення емітента про внесок на його ім'я коштів, яке засвідчує право власника папера на одержання після закінчення обумовленого терміну суми внеску і нарахованих відсотків. З погляду інвестора, операція щодо придбання депозитного сертифіката багато в чому схожа з розміщенням грошей на терміновий вклад. Проте, на відміну від коштів на терміновому вкладі в умовах розвинутого фінансового ринку, депозитні сертифікати в будь-який момент можуть бути проданими і мають, таким чином, більш високу ліквідність. Як правило, право на випуск сертифікатів мають тільки банки. При цьому дозволяється емісія двох видів сертифікатів – депозитних (термін обігу від 30 днів до 1 року) і ощадних (термін обігу до 3-х років). На бланку сертифіката обов'язково вказуються: сума внеску (номінал); дата внеску; безумовне зобов'язання банку повернути внесену суму; дата виплати внеску; ставка відсотка на внесок; сума належних відсотків; реквізити банку тощо. Юридична або фізична особа, яка має сертифікат, називається бенефіціаром. Як і раніше, при розгляді методів аналізу зобов'язань із виплатою відсотків у момент погашення, будемо вважати, що термін операції перевищує 1 рік. Надалі використовується термін «довгостроковий сертифікат». Водночас розглянуті нижче методи придатні для аналізу будь-яких довгострокових зобов'язань із виплатами відсотків у момент погашення. У випадку, коли термін погашення подібного зобов'язання перевищує один рік, на основну суму боргу (номінал) періодично нараховуються (але не виплачуються) відсотки. По закінченню терміну операції нараховані відсотки виплачуються разом із номіналом. Оскільки процентні виплати будуть одержані тільки в момент погашення, поточну прибутковість Y подібних зобов'язань можна вважати рівною 0. Зрозуміло, що тут, як і у випадку з безкупонними облігаціями, маємо справу з елементарним потоком платежів, який характеризується чотирма параметрами: майбутньою вартістю (сумою погашення) FV , поточною вартістю PV , терміном погашення n і процентною ставкою r . Базове співвідношення для обчислення майбутньої вартості такого потоку платежів уже відоме [8,11-13]:

$$FV = PV(1+r)^n,$$

або у разі m нарахувань на рік

$$FV = PV \left(1 + \frac{r}{m} \right)^{mn},$$

де r – ставка за зобов'язанням.

Якщо $r=YTM$, тоді прибутковість на погашення YTM можна визначити з такого співвідношення:

$$YTM = \frac{1}{\sqrt[n]{\frac{PV}{FV}}} - 1. \quad (11)$$

На практиці довгострокові сертифікати (або їм подібні облігації) можуть продаватися на вторинних ринках за цінами, які відрізняються від номіналу. Тому загалом прибутковість на погашення YTM зручно подати через ціну покупки P або курсову вартість K зобов'язання. В цьому випадку $r \neq YTM$. Для знаходження прибутковості на погашення будемо виходити з того, що ціна довгострокового зобов'язання з виплатою відсотків у момент погашення дорівнює сучасній вартості генерованого потоку платежів, яка забезпечує одержання необхідної норми прибутковості (прибутковості на погашення). Таким чином:

$$N(1+r)^n = P(1+YTM)^n \quad (12)$$

Тоді прибутковість на погашення можна визначити з такого співвідношення:

$$YTM = \frac{1+r}{\sqrt[n]{\frac{P}{N}}} - 1 = \frac{1+r}{\sqrt[n]{\frac{K}{100}}} - 1. \quad (13)$$

З (13) впливають такі правила взаємозв'язку прибутковості на погашення і курсової вартості (ціни покупки) зобов'язання:

- якщо $P < N$ ($K < 100$), то $YTM > r$;
- якщо $P = N$ ($K = 100$), то $YTM = r$;
- якщо $P > N$ ($K > 100$), то $YTM < r$.

З урахуванням прийнятих позначень ціна покупки P і курс K зобов'язання, виходячи з величини прибутковості на погашення YTM будуть рівними:

$$P = N \left(\frac{1+r}{1+YTM} \right)^n, \quad (14)$$

$$K = 100 \left(\frac{1+r}{1+YTM} \right)^n. \quad (15)$$

З наведених співвідношень випливає, що при $r < YTM$ ціна (курс) зобов'язання буде нижчою від номіналу (тобто воно продається з дисконтом). Відповідно, якщо $r > YTM$, ціна (курс) більша від номіналу, і воно продається з премією. При цьому із збільшенням терміну погашення n курс зобов'язання зростає експоненціально. Найбільш простим способом автоматизації обчислень при аналізі довгострокових зобов'язань із виплатою відсотків у момент погашення є використання вбудованих функцій для визначення характеристик елементарних потоків платежів. На рис. 2 наведений шаблон, призначений для аналізу довгострокових сертифікатів і подібних їм зобов'язань.

	A	B
2	Аналіз довгострокових сертифікатів	
3		
4	Початкові дані:	
5		
6	Річна процентна ставка $r =$	
7	Кількість нарахувань за рік $m =$	
8	Строк проведення операції (років) $n =$	
9	Номінал $N =$	
10	Ціна купівлі $P =$	=B9
11	Погашення $FV =$	
12		
13	Результати аналізу:	
14		
15	Майбутня величина $FV =$	=ЕСЛИ(B6*B7*B8*B9=0;0;БС(B6/B7;B8*B7;0;-B9))
16	Періодична відсоткова ставка $r_1 =$	=ЕСЛИ(B7*B8*B9*B11=0;0;СТАВКА(B8*B7;0;-B9;B11))
17	Розрахункова річна відсоткова ставка $r =$	=B16*B7
18	Прибуток на погашення YTM	=ЕСЛИ(B7*B8*B10*B11=0;0;СТАВКА(B7*B8;0;-B10;B11)*B7)
19	Загальна кількість періодів проведення $m \cdot n =$	=ЕСЛИ(B7*B8*B10*B11=0;0;КПЕР(B6/B7;0;-B9;B11))
20	Поточна вартість $PV =$	=ЕСЛИ(B7*B8*B10*B11=0;0;ПС(B6/B7;B8*B7;0;B11))
21	Абсолютна величина прибутку $W =$	=ЕСЛИ(B6*B7*B8*B9=0;0;B15-B10)

Рис. 2. Шаблон для аналізу довгострокових сертифікатів (авторська розробка)

Ця електронна таблиця одержується шляхом нескладних перетворень шаблону для аналізу елементарних потоків платежів.

Початкові дані операції вводяться в комірки блока **B6-B11**. Комірка **B7** цього блока містить кількість нарахувань відсотків на рік, рівну за умовчанням 1. Оскільки довгострокові сертифікати розміщуються за номіналом, комірка **B10** містить посилання на **B9**. Таким чином, ціна покупки за умовчанням автоматично встановлюється рівною номіналу. У разі потреби її значення задається шляхом безпосереднього введення відповідної величини в комірку **B10**.

Формули для обчислень задані у вигляді логічних виразів із використанням функції **ЕСЛИ()**.

Розглянемо зміст подібного завдання на прикладі обчислення майбутньої величини (комірка **B15**). Логічна функція **ЕСЛИ()** має такий формат [10, с. 200]:

=ЕСЛИ(умова; значення_якщо_істина; значення_якщо_неправда).

Якщо параметр **умова** виконується (тобто умова дотримана), результатом функції буде значення виразу, задане параметром **значення_якщо_істина**, інакше – значення виразу, задане параметром **значення_якщо_неправда**.

У нашому випадку, якщо виконується умова **B6*B7*B8*B9 = 0** (тобто принаймні один необхідний для розрахунків параметр не заданий), у комірку **B15** записується **0** (**значення_якщо_істина**), інакше (всі параметри задані) – результат виконання функції **БС(B6/B7; B7*B8; -B9)**.

Таким чином, обчислення не проводяться доти, поки не будуть задані всі початкові значення для обчислення майбутньої величини – процентна ставка (комірка **B6**), число нарахувань відсотків на рік (комірка **B7**), кількість періодів (комірка **B8**) і сучасна величина-номінал (комірка **B9**). Остання задається зі знаком мінус, що дозволяє уникнути використання від'ємних чисел. Аналогічним є завдання формул при обчисленні інших характеристик.

Зауваження. Звертається увага на формулу в комірці **B18**, яка обчислює прибутковість на погашення. За аргумент **пс** функції **СТАВКА()** тут вибрана комірка **B10**, яка містить ціну покупки, а не **B9**, що містить номінал (порівняйте з формулою у **B16**). У протилежному випадку ця формула обчислювала б процентну ставку за сертифікатом – **r**. Слід зазначити, що при **P = N**, комірки **B16** і **B18** містять однакові величини. Крім того, в комірках **B9** і **B10** аргументи задані зі знаком мінус, що дозволяє уникнути необхідності використання в шаблоні від'ємних величин. Формула в комірці **B21** обчислює абсолютну величину прибутку від проведення операції, тобто різницю між сумою погашення і ціною покупки цінного паперу. Нарешті, розглянемо ще дві функції, призначені для перетворення курсів цінних паперів. У біржовій практиці величини, які вимірюються у відсотках (курси, ставки і т.д.), можуть використовуватися як у вигляді десяткового, так і у вигляді натурального дробу. В останньому випадку вони вказуються з точністю до 1/16 або 1/32, наприклад: 101/16, 243/8 і т. д.

Функції **РУБЛЬ.ДЕС()** [10, с. 161] і **РУБЛЬ.ДРОБЬ()** [10, с. 162] здійснюють перетворення цін, виражених у вигляді натурального дробу, до десяткових чисел і навпаки. Необхідність подібних обчислень обумовлена тим, що десяткове подання є більш звичним і зручним для більшості користувачів, які не є фаховими учасниками фондового ринку.

Функція **РУБЛЬ.ДЕС(дробь;знаменатель)** перетворює ціну, виражену у вигляді натурального дробу, до її десяткового еквівалента. Вона має два аргументи:

дробь – дробове число, задане як «**ціла частина,чисельник**»;

знаменатель – ціле число, що є знаменником дробу.

Приклад. Курсова ціна акції фірми Cadbury quips A є $24 \frac{5}{8}$. Перетворити ціну до десяткового еквівалента.

= **РУБЛЬ.ДЕС(24,5;8)** (Результат: 24,625).

Варто звернути увагу на узгодження розрядності чисельника і знаменника дробу. Якщо знаменник – двозначне число, то і чисельник має бути заданий як двозначне число, тобто як сота частина першого аргументу. Нехай у прикладі ціна акції складала $24 \frac{5}{16}$. Тоді функція матиме вигляд:

= РУБЛЬ.ДЕС(24,05; 16) (Результат: 24,3125).

Якби позначили чисельник як 24,5, MS Excel сприйняв би дане число як $24\frac{50}{16}$.

Відповідно, і результат був би неправильний – 27,125.

Функція **РУБЛЬ.ДРОБЬ(десятичная дробь;знаменатель)** виконує обернене перетворення:

= РУБЛЬ.ДРОБЬ(24,3125; 16) (Результат: 24,05).

Неважко зрозуміти, що вона повертає значення першого аргументу функції **РУБЛЬ.ДЕС()**.

Методи аналізу окремих цінних паперів, або акцій, виходять за межі цієї роботи, оскільки потребують попереднього розгляду ряду фундаментальних розділів теорії фінансів. Відзначимо лише, що використовувані при цьому моделі також можуть бути реалізованими в середовищі MS Excel, яке має широкий набір математичних і графічних засобів, що істотно спрощує виконання необхідних обчислень і аналіз одержаних результатів. Методи аналізу короткострокових цінних паперів із фіксованим прибутком і технології їх автоматизації засобами MS Excel будуть розглянуті в наступній роботі.

Висновки. Аналізуючи вище викладене, можна зробити такі висновки:

1. В табличному процесорі існують більш як 50 фінансових функцій але немає окремих функцій для оцінки безкупонних, безстрокових та цінних паперів з виплатою відсотків у момент погашення.

2. Пропонується розробити програмні модулі для оцінки безстрокових облігацій до додатку MS Excel на мові VBA (або іншій) і використовувати їх як функції.

3. Для автоматизації аналізу безкупонних, безстрокових та цінних паперів з виплатою відсотків у момент погашення можна використовувати шаблони, які розроблені в середовищі MS Excel.

Література:

1. Баторшина А. Ф. Формування моделі ринку цінних паперів в трансформаційних економіках: дис... канд. екон. наук: 08.00.02 / А. Ф. Баторшина ; Державний вищий навчальний заклад «Київський національний економічний ун-т ім. Вадима Гетьмана». – К., 2007. – 222 с.
2. Звіт Державної комісії з цінних паперів та фондового ринку за 2008 рік. – К. : ДКЦПФР, 2009. – 124 с.
3. Алексеев М. Ю. Рынок ценных бумаг / М. Ю. Алексеев. – М : Финансы и статистика, 1992. – Т 3. – 52 с.
4. Семенкова Е. В. Операции с ценными бумагами / Е. В. Семенкова. – М. : Перспектива, 1997. – 328 с.
5. Кочович Е. Финансовая математика: Теория и практика финансово-банковских расчетов / Е. Кочович. – М. : Финансы и статистика, 1994. – 271 с.
6. Зверев В. А. Финансовые инструменты рынка ценных бумаг. Практическое пособие для инвесторов / В. А. Зверев. – М. : ИнтерКрим – пресс, 2007. – 249 с.
7. Костіна Н. І. Моделювання фінансів : монографія / Н. І. Костіна, А. А. Алексеев, П. В. Мельник. – Ірпінь : Академія ДПС України, 2002. – 224 с.
8. Лукасевич И. Я. Анализ финансовых операций. Методы, модели, техника вычислений / И. Я. Лукасевич. – М. : Юнити, 1998. – 400 с.
9. 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.
10. Веденева Е. А. Функции и формулы Excel 2007. Библиотека пользователя / Е. А. Веденева. – Спб. : Питер, 2008. – 384 с.
11. Шимон Беннинг. Финансовое моделирование с использованием Excel: 2-е изд. / Беннинг Шимон. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2007. – 197 с.
12. Мур и др. Экономическое моделирование в Microsoft Excel: 6-е изд. / Мур, Джеффри, Уэдерфорд, Лари. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2004. – 1024 с.

13. Пикуза В. Экономические и финансовые расчеты в Excel / В. Пикуза, А. Гаращенко. – Спб. : Питер, 2006. – 317 с.

Е. А. Глотов, С. Г. Ершов

Проанализированы математические инструменты для оценки бескупонных, бессрочных облигаций и ценных бумаг с выплатой процентов в момент погашения. Доказано, что для расчета курсовой цены и прибыльности на погашение для бескупонных облигаций можно использовать функции Excel ЦЕНА() и ДОХОД(), указав им нулевое значение аргумента ставка и 1 для аргумента частота. В результате анализа бескупонных, бессрочных облигаций и ценных бумаг с выплатой процентов в момент погашения сделанный вывод, что табличный процессор не имеет специальных функций для их анализа. В работе рассмотрены математические инструменты, предложенные шаблоны и предлагается разработка программных модулей для автоматизации анализа таких облигаций.

Ключевые слова: облигация, купонный доход, ставка купона, дисконт, текущая доходность, цена погашения.

Y. Hlotov, S. Ershov

ESTIMATION OF WITHOUTCOUPON, PERMANENT AND VALUABLE PAPERS WITH INTEREST PAYMENT IN THE MOMENT OF REDEMPTION

The mathematical instruments will analyses for estimation withoutcoupon, permanent bond and papers having price with payment of the percent at moment of the redemption. It Is Proved that for payment of the rate price and profit on redemption for withoutcoupon bond possible to use the functions Excel PRICE() and YIELD(), having indicated him zero importance of the argument rate and 1 for argument frequency. As a result of analysis withoutcoupon, permanent bond and papers having price with payment of the percent at moment of the redemption made conclusion that tabular processor has not a special function for their analysis.

In work are considered mathematical instruments, offered templates and is offered development of the programmed modules for automation of the analysis such bond.

Keywords: bond, coupon profit, rate of coupon, discount, current yield, cost of redemption

Надійшло до редакції 12.03.2013 р..