

Самоил Малчески, Скопје
Гуле Гулев, Скопје

ФИНАНСИСКИ ПРЕСМЕТУВАЊА КАЈ ОБВРЗНИЦИ И АКЦИИ 1

1. ОБВРЗНИЦИ

Обврзницата е хартија од вредност која се издава на определена сума пари и која се плаќа на точно определена дата (валута на обврзницата). Според тоа, издавањето и продажбата на обврзниците е начин на земање кредит од голем број кредитори (купувачи на обврзниците). Понатаму, обврзниците се издаваат (емитираат) во големи серии, што не е случај со мениците и комерцијалните записи кои се издаваат поединечно.

На современите финансиски пазари се скрекаваат голем број видови обврзници, со тенденција за постојано појавување на нови видови хибридни инструменти. Ќе дадеме класификација која ги вклучува најважните видови обврзници.

а) Според издавачот (емитерот) на обврзниците истите се делат на: државни, муниципални и корпоративни.

Државните и муниципалните обврзници ги издаваат државата, органите на управата и локалната самоуправа, па затоа во истите ивеститорите имаат голема доверба. Имено, државата и нејзините органи се сметаат за сигурни гаранти, што од своја страна значи дека инвестицијата е обезбедена.

Корпоративните обврзници ги користат компаниите како инструмент за финансирање на бизнисот. Меѓу другото, компаниите го практикуваат емитирањето на обврзници за финансирање на бизнисот, бидејќи во земјите со развиена пазарна економија истото им овозможува низа даночни олеснувања.

б) Според периодот за кој се издаваат обврзниците можат да бидат:

- краткорочни, кои се издаваат за период до една година,

- среднорочни, кои обично се издаваат за период од 1 до 5 години и
- долгорочни, кои се издаваат за период над 5 години.

в) Според гаранцијата која емитерот ја дава за обврзниците, тие се делат на:

- негарантирани обврзници,
- хипотекарни обврзници, и
- обврзници за опрема.

Негарантирани обврзници се широко распространети и за истите нема специјална гаранција. Овие обврзници ги купуваат основните кредитори на компанијата која ги емитира и за истите гаранција е нејзината ликвидност и добриот рејтинг на компанијата

Хипотекарните обврзници се обезбедени со хипотека на имотот на компанијата емитер. Кај овие обврзници скрекаваме два вида: *затворени обврзници*, кај кои не се допушта емитерот да го заложува истиот имот при емитирање на нови обврзници и *отворени обврзници*, кај кои е допуштено веќе заложен имот повторно да се заложува при издавање на нови обврзници. Во случај на отворени хипотекарни обврзници, при ликвидација на компанијата емитер и продажба на имотот ставен под хипотека прво се намираат обврзниците од првата емисија, потоа од втората итн.

Обврзниците за опрема се користат за финансирање на набавка на нова опрема или превозни средства (авиони и слично) врз принципот на лизинг. Со средствата собрани од продажбата на обврзниците се купува неопходната опрема и истата се дава под лизинг на компанијата емитер. Понатаму со исполнувањето на обврските од договорот за лизинг се елиминира долгот и се гаснат обврзниците.

г) Според посебните права кои ги имаат купувачите обврзниците се делат на:

- конвертибилни обврзници и
- партиципативни обврзници.

Сопствениците на *конвертибилните обврзници* имаат право истите да ги претворат во акции или право за првенство во купување на акции.

Партиципативните обврзници се одликуваат по тоа што на нивните иматели покрај камата им се дава право и на соодветен дел од дивидентата која ја остварува емитерот на обврзниците.

По правило корпоративните обврзници од една иста емисија се со иста дата на валута. За разлика од нив кај државните и муниципалните обврзници имаме можност за сериско, тиражно гасење на обврзниците, т.е. постојат неколку дати на валута за овие обврзници.

Многу често емитерот на обрзниците го зачува правото (опцијата) обврзниците да ги повлече (откупи) од обрт пред нивната валута. Емитерот од оваа опција има корист кога каматната стапка се намалува, при што може да ги замени обврзниците со повисока каматна стапка со нови обврзници, кои имаат пониска каматна стапка. Јасно, од гледна точка на инвеститорите оваа клаузула е непожелна, бидејќи цената по која емитерот ги откупува обврзниците обично е повисока од номиналната вредност на обврзниците, но не е доволна да ја компензира загубата од пониската каматна стапка. Затоа, заштитата на купувачите од раното откупување на обврзниците се обезбедува со клаузула со која се предвидува период од неколку години (пет или десет) во кои оваа опција не може да се применува.

2. ОЦЕНКА НА ОБВРЗНИЦИТЕ. ПРЕМИЈА И ДИСКОНТ

Обврзниците (облигациите) припаѓаат на групата хартии од вредност со фиксиран приход. Како должнички инструмент тие на сопственикот, кој е кредитор на издавачот, му носат определена камата. Во минатото постоела практика каматата за обврзниците да се исплаќа со помош на специјални купони кои биле прикачени на обврзницата. Денес таа практика е надмината, но за да ја разликуваме оваа каматна стапка од останатите видови каматни стапки истата ќе ја нарекуваме *облигациона каматна стапка*. Понатаму, облигационата

каматна стапка и номиналната вредност се запишуваат на лицето на обврзницата. Ако ги искористиме ознаките:

- i , облигациона каматна стапка и
- F , номинална вредност на обврзницата,

тогаш *облигационата камата*, т.е. годишната сума која емитерот се обврзува да ја исплаќа по обврзница се пресметува според формулата

$$F_0 = \frac{Fi}{100}. \quad (1)$$

Што се однесува до облигационата камата, таа може да се исплаќа еднаш годишно, но во практиката најчесто истата се исплаќа два пати во годината, т.е. семестрално.

Обврзниците се издаваат на строго определен рок и на денот на валутата на обврзницата емитерот ќе ја исплати главната на својот долг, т.е. ќе ја откупи обврзницата по нејзината номинална вредност F . Претходно изнесеното ни овозможува да дадеме оценка (ја определиме вредноста) на обврзницата, постапка во која ќе го искористиме математичкиот дисконт. За таа цел, потребно е да ја знаеме каматната стапка која ќе ја искористиме при дисконтирањето и која пред сè се разгледува како посакувана каматна стапка од страна на инвеститорот, која ја детерминираат алтернативните инвестициони проекти, т.е. проекти со аналоген степен на ризик. Ако покрај претходно воведените ознаки за облигационата каматна стапка и номиналната вредност на обврзницата, ги искористиме и ознаките:

- p , посакуваната каматна стапка од страна на инвеститорот,

- n , бројот на каматни периоди од моментот на купување (оценување) на обврзницата до моментот на нејзиното откупување или валута,

- C , цената на откупување на обврзницата, која во ошт случaj се совпаѓа со нејзината номинална вредност и

- V , оценетата вредност на обврзницата,

последователно добиваме

$$V = \frac{\frac{F_0}{100}}{1 + \frac{p}{100}} + \frac{\frac{F_0}{100}}{(1 + \frac{p}{100})^2} + \dots + \frac{\frac{F_0}{100}}{(1 + \frac{p}{100})^n} + \frac{C}{(1 + \frac{p}{100})^n},$$

$$V = Fi \frac{(1+\frac{p}{100})^n - 1}{p(1+\frac{p}{100})^n} + \frac{C}{(1+\frac{p}{100})^n}. \quad (2)$$

Пример 1. Определете ја вредноста на обврзница со номинална вредност од 10000 денари, со годишна облигационата каматна стапка од 6%, при што облигационата камата се исплаќа семестрално. Облигацијата се купува две години пред нејзината валута, а посакуваната каматна стапка од инвеститорот е 8%.

Решение. Бидејќи облигационата камата се исплаќа семестрално, а облигационата и посакуваната каматна стапка се дадени на годишно ниво, ќе работиме со релативните каматни стапки. Од условот на задачата имаме: $F = 10000$ ден., $i = 3\%$, $p = 4\%$, $C = F = 10000$ денари и $n = 4$.

Со замена во формулата (2) за вредноста на обврзницата наоѓаме:

$$V = 10000 \cdot 3 \cdot \frac{(1+\frac{4}{100})^4 - 1}{4(1+\frac{4}{100})^4} + \frac{10000}{(1+\frac{4}{100})^4} = 9637,01 \text{ ден.}$$

Според тоа, за да обезбеди постигнување на посакуваната каматна стапка инвеститорот треба обврзницата да ја купи по цена од најмногу 9637,01 денари по обврзница, која е пониска од нејзината номинална вредност, т.е. да ја купи со *дисконт*. ♦

Како што веќе рековме, во многу случаи емитерот си дава опција, според однапред утврдена цена, да откупи дел од обврзниците пред нивната дата на валута. Во овој случај се јавуваат низа потешкотии при пресметките, кои пред сè се должат од неизвесноста, дали и кога емитерот ќе ја искористи оваа опција.

Пример 2. Валутата на неконкурентните обврзници на компанијата T&B со номинална вредност од 1000 \$ и 8% годишна облигационана каматна стапка е 1.04.2015 година. Облигационата камата се плаќа двапати годишно и тоа на 1.04 и на 1.10. Која сума за оваа обврзница е подготвен да плати на 1.10.2007 година инвеститор за оваа обврзница, ако посакуваната годишна каматна стапка од страна на инвеститорот е 6%. Освен тоа познато е дека неконкурентните обврзници емитерот може да ги откупи после 1.04.2010 по цена

од 1050 \$. Која цена во овој случај е подготвен да ја плати инвеститорот?

Решение. а) Во случајот кога емитерот ја користи опцијата да ги откупи облигациите на 1.10.2007 година, времето, за кое инвеститорот ја добива облигационата камата, е од 1.10.2007 година до 1.04.2010 година, т.е. тоа се пет периоди на вкамтување, што значи $n = 5$. Панатаму, бидејќи облигационата и посакуваната камата се дадени на годишно ниво ќе работиме со релативните каматни стапки, што значи $i = 4\%$ и $p = 3\%$. Од условот на задачата добиваме дека $F = 1000\$$ и $C = 1050\$$. Со замена во формулата (2) за вредноста на обврзницата во дадениот случај наоѓаме:

$$V = 4000 \cdot \frac{1,03^5 - 1}{3 \cdot 1,03^5} + \frac{1050}{1,03^5} = 1088,927511\$.$$

б) Ако емитерот не го користи правото да ги откупи обврзниците и тие се исплатуваат на денот на валутата, т.е. на 1.04.2015 година, тогаш од условот на задачата имаме $F = 1000\$$, $i = 4\%$, $p = 3\%$, $C = F = 1000\$$ денари и $n = 15$. Со замена во формулата (2) за вредноста на обврзницата во овој случај наоѓаме:

$$V = 4000 \cdot \frac{1,03^{15} - 1}{3 \cdot 1,03^{15}} + \frac{1000}{1,03^{15}} = 1119,379351\$.$$

Како што можеме да видиме и во двета случаи, за да ја оствари посакуваната годишна каматна стапка, инвеститорот може да ја плати обврзницата по цена повисока од нејзината номинална вредност, т.е. да плати *премија*. Притоа, ако тој успее да ја откупи обврзницата по цена од 1088,92751\$ и компанијата не ја искористи опцијата за предвремено откупување на обврзниците, тогаш инвеститорот ќе оствари повисока добивка од посакуваната. ♦

Разгледуваните примери не наведуваат на заклучокот, дека цената на обврзниците отстапуваат од нивната номинална вредност, т.е. истите се купуваат со дисконт или со премија. Притоа, ако сакаме при инвестирањето во обврзници да обезбедиме повисока посакувана камата од дадената облигационана камата, тогаш обврзниците треба да ги купиме со дисконт на номиналната вредност на обврзниците, формула

(7). Но, ако сме задоволни со пониска посакувана каматна стапка од дадената облигациона каматна стапка, тогаш обврзниците можеме да ги откупиме по цена повисока од номиналната вредност на обврзниците, т.е. со премија, формула (5). Од претходно изнесеното можеме да заклучиме дека посакуваната каматна стапка и цената на обврзницата се обратнопропорционални големини. Навистина, при воведените ознаки, ако во формулата (2) ставиме $\frac{p}{100} = x$ и $\frac{i}{100} = i^*$, тогаш оценетата вредност на обврзницата во функција од посакуваната каматна стапка, т.е. таа е дадена со формулата

$$V(x) = Fi * \frac{(1+x)^n - 1}{x(1+x)^n} + \frac{C}{(1+x)^n} \quad (3)$$

и притоа важи

$$V'(x) = Fi * \frac{-(1+x)^{n+1} + 1 + (n+1)x}{x^2(1+x)^{n+1}} - \frac{nC}{(1+x)^{n+1}}.$$

Но, од *неравенството на Бернули* следува $(1+x)^{n+1} > 1 + (n+1)x$, за $x > -1$, што значи дека $V'(x) < 0$, за $x > -1$. Според тоа, функцијата (3) монотоно опаѓа на интервалот $(-1, +\infty)$, т.е. со зголемувањето на посакуваната каматна стапка се намалува курсот (цената) на обврзниците.

Нека ги воведеме ознаките:

- P , премија која ја плаќаме над номиналната вредност на обврзницата и
- D , дисконт кој се одбива од номиналната вредност на обврзницата, тогаш премијата и дисконтот на дадена обврзница можат да се пресметаат на следниов начин.

Премијата која можеме да ја платиме при купувањето на обврзниците е еднаква на разликата на оценетата и номиналната вредност на обврзницата, т.е.

$$P = V - F. \quad (4)$$

Ако во формулата (2) ставиме $C = F$ и замениме во (4) за премијата добиваме

$$\begin{aligned} P &= Fi \frac{(1+\frac{p}{100})^n - 1}{p(1+\frac{p}{100})^n} + \frac{F}{(1+\frac{p}{100})^n} - F \\ &= Fi \frac{(1+\frac{p}{100})^n - 1}{p(1+\frac{p}{100})^n} - F \frac{(1+\frac{p}{100})^n - 1}{(1+\frac{p}{100})^n}, \end{aligned}$$

т.е.

$$P = F(i - p) \frac{(1+\frac{p}{100})^n - 1}{p(1+\frac{p}{100})^n}. \quad (5)$$

Дисконтот кој сакаме да го постигнеме при купувањето на обврзниците е еднаков на разликата на номиналната и оценетата вредност на обврзницата, т.е.

$$D = F - V. \quad (6)$$

Ако во формулата (2) ставиме $C = F$ и замениме во (6) за дисконтот добиваме

$$\begin{aligned} D &= F - Fi \frac{(1+\frac{p}{100})^n - 1}{p(1+\frac{p}{100})^n} - \frac{F}{(1+\frac{p}{100})^n} \\ &= F \frac{(1+\frac{p}{100})^n - 1}{(1+\frac{p}{100})^n} - Fi \frac{(1+\frac{p}{100})^n - 1}{p(1+\frac{p}{100})^n}, \end{aligned}$$

т.е.

$$D = F(p - i) \frac{(1+\frac{p}{100})^n - 1}{p(1+\frac{p}{100})^n}. \quad (7)$$

Да забележиме дека, во случај кога обврзницата се купува со премија, до датата на валутата на обврзницата заедно со облигацијата камата се исплатува и дел од премијата, која ја платил инвеститорот. Овој процес го нарекуваме *амортизација на премијата*.

Пример 3. Валутата на неконкурентните обврзници на компанијата T&B со номинална вредност од 1000 \$ и 8% годишна облигациона каматна стапка е 1.06. 2009 година. Облигационата камата се плаќа двапати годишно и тоа на 1.06 и на 1.12. Која сума за оваа обврзница е подготвен да плати на 1.06.2007 година инвеститор за оваа обврзница, ако посакуваната годишна каматна стапка од страна на инвеститорот е 6%. Составете амортизацион план на премијата.

Решение. Од условот имаме:

$$F = 1000 \$, \quad i = 4\%, \quad p = 3\% \text{ и } n = 4.$$

Со замена во формулата (5) за премија која е подготвен да ја плати инвеститорот наоѓаме:

$$P = 1000(4 - 3) \frac{(1+\frac{3}{100})^4 - 1}{3(1+\frac{3}{100})^4} = 37,170984 \$.$$

Од формулата (4) за оценетата вредност на обврзницата добиваме:

$$V = P + F = 1037,170984\$.$$

Според тоа, цената на обврзницата, која ќе на инвеститорот ќе му обезбеди посакувана каматна стапка од $p = 3\%$ е 1037,170984\$. Да составиме амортизационен план на премијата $P = 37,170984\$$. Имаме:

Дата	Приход прес. врз база на поса. камат. стап.	Обл. Кам.	Сума за аморт. на пре.	Сметко. вред. на обврз.
1.06.07	-	-	-	1037,17098
1.12.07	31,115130	40,00	8,884870	1028,28611
1.06.08	30,848583	40,00	9,151417	1019,13469
1.12.08	30,574041	40,00	9,425959	1009,70873
1.12.09	30,291262	40,00	9,708738	1000,00000
Сума		37,170984		

Претходната табела ја составуваме на следниов начин. Поагдаме од цената која сме ја платиле за обврзницата, т.е. од 1037,170984\$ и тоа е таканаречената *сметководствена вредност* на обврзницата. На сметководствена вредност ја пресметуваме каматата добисна со помош на посакуваната каматна стапка, која за периодот од 1.06.2007 до 1.12.2007 година изнесува 31,115130\$ и истата ја одземаме од облигационата камата која за секој шестмесечен период изнесува 40\$. Добиената разлика е еднаква на сумата за амортизација на платената премија и таа за овој период изнесува 8,888870\$. Понатаму, од сметководствената вредност на обврзницата 1037,170984\$ ја одземаме сумата за амортизација 8,888870\$ и ја добиваме сметководствена вредност на обврзницата на ден 1.12.2007 година, т.е. добиваме 1028,286114\$. Сега, за следниот период постапката ја повторуваме со новодобисната сметководствена вредност на обврзницата итн. ♦

Во случај кога посакуваната каматна стапка е поголема од облигационата, тоа гаш облигационата камата не е доволна да ја обезбеди посакуваната добивка од страна на инвеститорот, па затоа обврзницата ја купуваме со дисконт. Притоа, недостигот од посакуваната добивка во одделните временски периоди ќе се покрива од дисконтоот и овде ќе имаме постојано зголемување на сметководствената вредност на

обврзницата, за на датата на валута истата се изедначи со нејзината номинална вредност. Овој процес ќе го наречеме *акумулација на дисконтоот*.

Пример 4. Валутата на неконкурентните обврзници на компанијата T&B со номинална вредност од 1000 \$ и 4% годишна облигациона каматна стапка е 1.06.2009 година. Облигационата камата се плаќа двапати годишно и тоа на 1.06 и на 1.12. Која сума за оваа обврзница е подготвен да плати на 1.06.2007 година инвестиатор за оваа обврзница, ако посакуваната годишна каматна стапка од страна на инвеститорот е 6%. Составете табела за акумулација на дисконтоот.

Решение. Од условот на задачата имаме $F = 1000 \$$, $i = 2\%$, $p = 3\%$ и $n = 4$. Со замена во формулата (7) за дисконтоот кој му е потребен на инвестиаторот за да ја остави посакуваната добивка нафдаме:

$$D = 1000(3 - 2) \frac{(1 + \frac{3}{100})^4 - 1}{3(1 + \frac{3}{100})^4} = 37,170984 \$.$$

Од формулата (6) за оценетата вредност на обврзницата добиваме

$$V = F - D = 962,829016 \$.$$

Табелата за акумулација на дисконто е:

Дата	Приход прес. врз база на поса. кам. ст.	Обли. кам.	Сума за акуму. на диск.	Сметко. вред. на обврз.
1.06.07	-	-	-	962,82902
1.12.07	28,884870	20,00	8,884870	971,71389
1.06.08	29,151417	20,00	9,151417	980,86530
1.12.08	29,425959	20,00	9,425959	990,29126
1.12.09	29,708738	20,00	9,708738	1000,00000
Сума			37,170984	

Претходната табела ја составуваме на потполно аналоген начин како и табелата во која е дадена амортизацијата на премијата, со тоа што почетната сметководствена вредност на обврзницата е нејзината оценета вредност 962,829016. Притоа, во секој временски период сумата за акумулација на дисконто се добива како разлика од приходот пресметан врз база на посакуваната каматна стапка и облигационата камата, која во случајов во секој од разгледуваните периоди изнесува 20,00\$. ♦

3. ПРЕСМЕТУВАЊЕ НА БЕРЗАНСКИОТ КУРС НА ОБВРЗНИЦИТЕ

Обврзниците се динамички хартии од вредност. Имено, после нивното емитирање тие можат да бидат објект на неограничен број купопродажби, кои се обавуваат на нивниот пазар. Зделките сврзани со првичната продажба на обврзници од нова емисија од страна на емитерот или негов претставник го формираат таканаречениот прв пазар. Натамошните трансакции со обврзниците се одвиваат на таканаречениот втор пазар. Првиот и вториот пазар на обврзници се составен дел на берзата. Но, постои и вонберзанско тргувanje со обврзници. На пример, многу зделки со обврзници се склучуваат по телефон меѓу дилерите кои се информираат со помош на компјутерски информационен систем. Понатаму, на вториот пазар зделките со хартиите од вредност се склучуваат од страна на берзанските посредници (брокери и слично), кои за својата услуга добиваат соодветна надохнада.

На берзата се користи специјален начин на изразување на цените на тргуваните хартии од вредност. Притоа, како синоним за берзанска цена се користи терминот *курс*. Курсовите на скоро сите обврзници се даваат во вид на процент од номиналните вредности на обврзниците и при промената на курсот се користи определена стапка, која кај обврзниците е најмалку $\frac{1}{32}\% = 0,03125\%$. На пример, кога ќе решеме дека една обврзница со номинална вредност од 10000\$ на берзата котира $95 \frac{1}{32} = 95,03125$, тоа значи дека нејзината цена е 9503,125\$. Понатаму, обично на берзата се котираат две цени, при што по-големата од нив е курсот по кој обврзницата се продава, а помалата е курсот по кој обврзницата се купува.

Во претходните разгледувања, при оценувањето на вредноста на обврзниците се задржавме само на деновите на исплаќање на облигационата камата. Но, трансакциите со обврзниците се одвиваат се-

којдневно, па затоа ќе покажеме како нивната цена се определува меѓу деновите на исплатата на облигационата камата. За да ја определиме оваа цена доволно е да одговориме на прашањето, како на денот на купопродажбата се распределува облигационата камата меѓу продавачот и купувачот на обврзницата. Логичен одговор на ова прашање е купувачот на обврзницата на продавачот да му го плати пристигнатиот дел од облигационата камата, што и се применува во практиката. Тогаш куповната цена е збир на пазарната (котираната) цена и соодветниот дел од облигационата камата, а ако купопродажбата се одвива на вториот пазар, тогаш во цената се вклучува и надоместокот на брокерот. Пред да разгледаме следниот пример, да забележиме дека цената по која котираат обврзниците, по правило, не ја содржи облигационата камата и истата се нарекува *пазарна цена* (market price).

Пример 5. Обврзница со номинална вредност од 1000\$ и 6% облигациона каматна стапка е со валута 1.06.2010 година. Облигационата камата се исплаќа полугодишно на 1.06 и 1.12, а посакуваната каматна стапка е 4%. Која е цената на обврзницата на 1.10.2008 година?

Решение. За да ја определиме куповната цена на 1.10.2008 година прво ќе ја определиме цената на обврзниците на датите на исплаќање на облигационата камата пред и после 1.10.2008 година, т.е. на 1.06 и на 1.12.2008 година. Ако ја искористиме формулата (2) добиваме:

- за 1.06.2008 година имаме $F = C = 1000\$, i = 3\%, p = 2\%, n = 4$ и

$$V = 1000 \cdot 3 \frac{1,02^4 - 1}{2 \cdot 1,02^4} + \frac{1000}{1,02^4} = 1038,077287\$,$$

- за 1.12.2008 година имаме $F = C = 1000\$, i = 3\%, p = 2\%, n = 3$ и

$$V = 1000 \cdot 3 \frac{1,02^3 - 1}{2 \cdot 1,02^3} + \frac{1000}{1,02^3} = 1028,838833\$$$

Според тоа, во разгледуваниот временски интервал од шест месеци вредноста на обврзницата се намалува за

$$1038,077287 - 1028,838833 = 9,238454\$.$$

Периодот од 1.06 до 1.10.2008 година е $\frac{2}{3}$ од периодот од 1.06 до 1.12.2008 година, па затоа за да ја добиеме цената на обврзницата на 1.10.2008 година ќе ја намалиме цената на обврзницата од 1.06.2008 година за $\frac{2}{3}$ од разликата на цената во периодот од 1.06 до 1.12.2008 година. Според тоа, цената на обврзницата на 1.10. 2008 година ќе изнесува

$$1038,077287 - \frac{2}{3} \cdot 9,238454 = 1031,918318\$.$$

Понатаму, во периодот од 1.06 до 1.12.2008 година облигационата камата изнесува $\frac{1000 \cdot 3}{100} = 30\$$ и како до 1.10.2008 година

$\frac{2}{3}$ од истата му припаѓа на продавачот на обврзницата, за да ја добиеме реалната цена на обврзницата овој дел ќе го додадеме на претходно добиената цена. Според тоа, на 1.10.2003 година цената на обврзницата е:

$$1031,918318 + \frac{2}{3} \cdot 30 = 1051,918318\$.$$

4. ПРЕСМЕТУВАЊЕ НА ТЕКОВНА ДОХОДОВНОСТ И ДОХОДОВНОСТ ДО ВАЛУТАТА НА ОБВРЗНИЦИТЕ

Во досегашните разгледувања ја опредливме оценетата вредност на обврзницата во случај кога е зададена посакуваната каматна стапка. Но, во практиката многу често се бара да се најде доходовноста од вложувањето во обврзницата, во случај кога е познат курсот на обврзницата. За таа цел ќе ги разгледаме следниве три видови показатели за доходовноста од вложувањето во обврзници: *номинална доходовност, тековна доходовност и доходовност до валутата на обврзницата*.

Облигационата каматна стапка всушност го дава *номиналната доходовност* од вложувањето во обврзниците. Јасно, таа е доволен и адекватен показател за доходовноста од вложувањето во обврзниците само ако инвеститорот ги купува обврзниците по номиналната вредност, редовно и навремено ги добива облигационите камати и ја продава обврзницата по нејзината номинална вредност. Меѓутоа, во практиката овие услови се многу ретко

исполнети, па затоа номиналната доходовност не е достаточен точен и репрезентативен показател за доходовноста од вложувањето во обврзниците.

Тековната доходовност претставува количник меѓу годишниот доход (облигационата камата) и тековниот пазарен курс на обврзницата. Според тоа, тековната доходовност не ги зема предвид периодот до валутата на обврзницата и цената по која инвеститорот може да продаде обврзницата. Меѓутоа, и покрај овие пропусти тековната доходовност на различните видови обврзници редовно се пресметува и се публикува во специјализирани финансиски извештаи.

Пример 6. Негарантирани обврзници на компанијата УСПЕХ со номинална вредност од 1000 денари и 11% облигационна камата на Македонската берза се котира по 1225 денари. Најдете ги номиналната и тековната доходовност.

Решение. Облигационата каматна стапка изнесува 11%, што значи дека номиналната доходовност е 11%. Понатаму, годишниот доход, т.е. облигационата камата изнесува $\frac{1000 \cdot 11}{100} = 110$ денари, а тековниот пазарен курс на обврзницата е 1125 денари, па затоа тековната доходовност изнесува

$$\frac{110}{1125} = 0,09777778 \text{ или } 9,777778\%.$$

Доходовност до валута е каматната стапка која инвеститорот ќе ја добие, ако ја купи обврзницата по нејзиниот пазарен курс и ја задржи до нејзината дата на валута. Според тоа, доходовноста до валута е еднаква на каматната стапка која го изедначува пазарниот курс на обврзницата со збирот на сите остварени приходи од купувањето на обврзницата до датата на нејзината валута. Ако ги прифатиме ознаките:

- F , номинална вредност на обврзницата,
- K , пазарен курс на обврзницата во моментот на купувањето,
- i , облигациона каматна стапка,
- y , доходовност до валута и
- n , број на периоди до датата на валута на обврзницата,

тогаш, аналогно како при пресметувањето на оценетата вредност на обврзницата, последователно добиваме

$$K = \frac{\frac{F_i}{100}}{1+\frac{y}{100}} + \frac{\frac{F_i}{100}}{(1+\frac{y}{100})^2} + \dots + \frac{\frac{F_i}{100}}{(1+\frac{y}{100})^n} + \frac{F}{(1+\frac{y}{100})^n},$$

$$K = F_i \frac{(1+\frac{y}{100})^n - 1}{y(1+\frac{y}{100})^n} + \frac{F}{(1+\frac{y}{100})^n}. \quad (1)$$

Решавајќи ја последната равенка по непозната y ја наоѓаме доходовноста до валута.

Пример 7. Обврзница со номинална вредност од 10000 денари и облигациона каматна стапка 8%, која се исплаќа еднаш годишно, на берзата котира 10600 денари и до датата на нејзината валута има три години. Најдете ја доходовноста до валута на оваа обврзница.

Решение. Од условот на задачата имаме $F = 10000$ ден., $K = 10600$ денари, $i = 8\%$ и $n = 3$. Со замена во формулата (1) ја добиваме равенката

$$10600 = 10000 \cdot 8 \frac{(1+\frac{y}{100})^3 - 1}{y(1+\frac{y}{100})^3} + \frac{10000}{(1+\frac{y}{100})^3}$$

од која треба да ја определиме доходовноста до валута. Сега, бидејќи при купувањето на обврзницата е платена премија од 600 денари, од формулата (4) во точка 2 заклучуваме дека доходовноста до валута е помала од облигационата каматна стапка, т.е. $y < 8\%$. Понатаму, наоѓаме $y = 5,7683889\%.$ ♦

Парцијален случај на доходовноста до валутата е таканаречената *доходовност за периодот на сопственост*, која се користи кога обврзницата се продава пред датата на нејзината валута. Ако ги прифатиме ознаките:

- F , номинална вредност на обврзницата,
 - K , пазарен курс на обврзницата во моментот на купувањето,
 - S , продажна цена на обврзницата,
 - i , облигациона каматна стапка,
 - h , доходовност за период на сопственост и
 - n , број на периоди до продажба на обврзницата,
- тогаш аналогно на претходните разгледувања последователно добиваме

$$K = \frac{\frac{F_i}{100}}{1+\frac{h}{100}} + \frac{\frac{F_i}{100}}{(1+\frac{h}{100})^2} + \dots + \frac{\frac{F_i}{100}}{(1+\frac{h}{100})^m} + \frac{S}{(1+\frac{h}{100})^m},$$

$$K = F_i \frac{(1+\frac{h}{100})^m - 1}{h(1+\frac{h}{100})^m} + \frac{S}{(1+\frac{h}{100})^m}. \quad (2)$$

Решавајќи ја последната равенка по непозната h ја наоѓаме доходовноста за периодот на сопственост.

Доходот на валута може да се пресмета и со таканаречениот *трговски метод*. Предноста на овој метод е во единственоста на пресметките, но недостаток на овој метод е тоа што добиените резултати се приближни. Ако ги прифатиме ознаките:

- F , номинална вредност на обврзницата,
 - K , пазарен курс на обврзницата во моментот на купувањето,
 - S , продажна цена на обврзницата,
 - i , облигациона каматна стапка,
 - y , доходовност до валута и
 - n , број на периоди до валутата или продажбата на обврзницата,
- тогаш доходовноста до валута се пресметува според формулата

$$y = 100 \frac{\frac{F_i}{100} + \frac{S-K}{n}}{\frac{S+K}{2}}. \quad (3)$$

Пример 8. Користејќи го трговскиот метод ќе ја пресметаме доходовноста до валутата на обврзницата од пример 7. Имаме $S = F = 10000$ денари, $K = 10600$ денари, $i = 8\%$, $n = 3$ и ако замениме во формулата (3) за бараната доходовност добиваме

$$y = 100 \cdot \frac{\frac{10000 \cdot 8}{100} + \frac{10000 - 10600}{3}}{\frac{10000 + 10600}{2}} = 5,825243\%. \quad \blacklozenge$$

5. ПРЕСМЕТУВАЊЕ НА ПОКАЗАТЕЛОТ “ДУРАЦИЈА” НА ОБВРЗНИЦИТЕ

Претходно рековме дека меѓу курсот (цената) на обврзниците и посакуваната каматна стапка постои обратнопропорционална врска. Понатаму, може да се докаже, дека една иста промена на каматната стапка предизвикува различни промени во цените на обврзниците со различни дати на валута. Затоа е неопход-

но да се најде показател за чувствителноста на цената на обврзниците во однос на промената на каматната стапка. Во практиката овој показател е *кофициентот на еластичност*, кој се пресметува според следнива формула:

$$Ke = \frac{\frac{V_1 - V_0}{V_0}}{\frac{P_1 - P_0}{P_0}}, \quad (1)$$

каде

- V_0 , е цената на обврзницата во почетниот момент од времето,

- V_1 , е цената на обврзницата во определен краен момент од времето,

- P_0 , е нивото на пазарната каматна стапка во почетниот момент од времето,

- P_1 , е цената на пазарната каматна стапка во определениот краен момент од времето.

Што се однесува до ризикот од вложување, долгочочните обврзници се со поголем ризик од краткорочните. Притоа, со зголемување на рокот се зголемува и кофициентот на еластичност, но врската не е линеарно пропорционална, т.е. еластичноста на цената за шестгодишна обврзница не е двапати поголема од соодветната еластичност за тригодишна обврзница. На врската цена-рок на обврзница влијае и облигационата каматна стапка, која исто така влијае и на еластичноста на ценовните промени во однос на промените на пазарната каматна стапка.

Во основа обврзниците со пониска облигационна каматна стапка се почувствуваат на промената на каматното ниво од обврзниците со повисока облигационна каматна стапка. Имено, курсовите на обврзниците со пониска облигационна каматна стапка растат побрзо од курсовите на обврзниците со повисока облигационна каматна стапка, кога пазарната каматна стапка се намалува и обратно, кога пазарната каматни ниваа се зголемуваат, курсовите на обврзниците со ниска облигационна каматна стапка се намалуваат побрзо, од курсовите на обврзниците со повисока облигационна каматна стапка. Овој резултат, кој во литературата е познат како *облигационен ефект*, се јавува заради различните времиња на диспозиција на плаќањата (паричните текови) на двата разгледувани вида обврзници. Имено, каде обврзниците со помала облигационна ка-

матна стапка основниот дел од паричните текови инвеститорот ги добива на крајот од временскиот период (валутата), за разлика од обврзниците со висока облигационна каматна стапка, каде плаќањата се распределуваат по рамномерно во времето. Значи, инвестирањето во обврзници со пониска облигационна каматна стапка е со поголем ризик од флукутацијата на курсот на обврзниците. Следствено, каде обврзниците со ниска облигационна каматна стапка, споредено со обврзниците со повисока облигационна каматна стапка, постои поголема можност за капитална добивка или загуба.

Досега разгледаните зависности квантитативно не може да се согледаат ниту само од времетраењето на обврзницата, ниту само од големините на облигационата и посакуваната каматна стапка. За оваа намена се користи таканаречената *дурација*, која се пресметува според следнива формула:

$$D = \frac{\sum_{t=1}^n tV_t}{\sum_{t=1}^n V_t}, \quad (2)$$

каде:

- F , номиналната вредност на обврзницата,

- n , бројот на годините до датата на валута на обврзницата,

- $t = 1, 2, \dots, n$, годините во кои се добива приход од обврзницата,

- i , облигационата каматна стапка,

- y , доходовноста до валута и

- V_t , е приходот кој се добива од обврзницата во t – тата година и кој се пресметува според формулите

$$V_t = \frac{\frac{F_t}{100}}{(1 + \frac{y}{100})^t}, t = 1, 2, \dots, n-1, V_n = \frac{F(1 + \frac{i}{100})}{(1 + \frac{y}{100})^n}. \quad (3)$$

Да забележиме, дека дурацијата го покажува временскиот момент кога може истовремено да се исплатат сите приходи кои се остваруваат од обврзницата, при што да не бидат отштетени ниту инвеститорот ниту емитерот на обврзницата.

Пример 9. а) Валутата на обврзница со номинална вредност од 10000\$ и облигационна каматна стапка 10% е после четири годи-

ни. Облигационата камата се исплака еднаш годишно и доходовноста до валутата е 12%. Најдете ја дурацијата на оваа обврзница.

б) Колкава е дурацијата на оваа обврзница, ако нејзината валута е после три години?

Решение. а) Од условот на задачата имаме $n = 4$, $i = 10\%$, $y = 12\%$, $F = 10000\$$. Резултатите од пресметките според формулите (3) се дадени во следнава табела:

t	V_t	tV_t
1	892,857143	892,857143
2	797,193878	1594,387756
3	711,780248	2135,340744
4	6990,698862	27962,795448
Збир	9392,530131	32585,381091

Понатаму, со замена во формулата (2) за дурацијата на обврзницата добиваме

$$D = \frac{32585,381091}{9392,530131} = 3,4692868 \text{ години.}$$

б) Имаме:

$$n = 3, i = 10\%, y = 12\%, F = 10000\$ \text{ и}$$

t	V_t	tV_t
1	892,857143	892,857143
2	797,193878	1594,387756
3	7829,582728	23488,748184
Збир	9519,633749	25975,993083

Понатаму, со замена во формулата (2) за дурацијата на обврзницата добиваме

$$D = \frac{25975,993083}{9519,633749} = 2,7286757 \text{ години.} \diamond$$

Коментар. Дурацијата да ја разгледаме како функција од облигационата каматна стапка, т.е. да земеме $D = D(i)$. Тогаш, на интервалот $(0, +\infty)$ важи $D'(i) < 0$. Според тоа, функцијата $D = D(i)$ монотоно опаѓа на разгледуваниот интервал, што значи дека обврзниците со помала облигациона каматна стапка имаат поголема дурација.

Од формулата (2) следува, дека дурацијата е тежина средина на годините во кои се добива приход од обврзницата, при што “тежините” се приходите во соодветните години. Затоа, имајќи го предвид значењето на тежинската средина заклучуваме дека обврзниците кои имаат поголема дурација се со поголем ризик од обврзниците со помала дурација. Понатаму, бидејќи обврзниците со по-

мала облигационата каматна стапка имаат поголема дурација, заклучуваме дека обврзниците со помала облигационата каматна стапка се со поголем ризик за ценовни промени од обврзниците со повисока облигационата каматна стапка.

Ова својство на дурацијата можеме да го искористиме за наоѓање на очекуваните релативни промени во цената на обврзницата при промената на нивото на нејзината доходовност до валута. При претходно воведените ознаки *релативната промена на цената на обврзницата P* , изразена во проценти, ја пресметуваме според формулата:

$$P = -100D \frac{|y-i|}{100+y}. \quad (4)$$

Пример 10. а) Ако ја искористиме формулата (4), за обврзница со карактеристики од пример 9 а) добиваме, дека релативната промена на нејзината цена изнесува

$$P = -100 \cdot 3,4692868 \cdot \frac{|12-10|}{100+12} = -6,195155\%. \diamond$$

б) Аналогно, за обврзницата разгледана во примерот 9 б) добиваме, дека релативната промена на нејзината цена изнесува

$$P = -100 \cdot 2,7286757 \cdot \frac{|12-10|}{100+12} = -4,872635\%. \diamond$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Barnet, R.; Zeigler, M.: *Finite Mathematics for Management, Life and Social sciences*, Dellen Publishing Company, 1987
2. Budnik, S. F.: *Applied mathematics for business, economics and the social sciences*, Mc Graw-Hill book company, New York, 1988
3. Јовкова, Ј.; Петков, Б.: *Финансова математика*, Нова звезда, София, 2001
4. Малчески, Р.; Малчески, С.: *Финансска математика*, АЛФА 94, Скопје, 2007
5. Rosser, M.: *Basic Mathematics for Economists*, Routledge, London-New Jork, 2003

Статијата прв пат е објавена во списанието СИГМА на Сојузот на математичарите на Македонија