

9. VERTYBINIAI POPIERIAI SU FIKSUOTOMIS PAJAMOMIS

9.1. Obligacijos ir jų reitingas

Piniginių - kreditinių santykių sistemoje ypatingą vietą užima operacijos su vertybiniais popieriais, duodančiais fiksuotas einamąsias pajamas (fixed income securities) palūkanų, o kartais ir dividendų pavidalu. Tokiems popieriams visų pirma priklauso obligacijos, įvairių rūšių sertifikatai, vekseliai ir kitos įsipareigojimų rūšys. Čia galima priskirti ir privileguotas akcijas, pagal kurias išmokamos iš anksto sąlygotos pajamos. Kokios rūšies bebūtų popieriai, duodantys fiksuotas einamąsias pajamas, paskutinės paprastai sudaro nuolatinę anuitetą. Ši bendra savybė leido įvykdyti jų daugiaplanę kiekybinę analizę. Tikriausiai nė vienas kitas piniginių - kreditinės rinkos objektas nėra išnagrinėtas taip detalai, kaip vertybiniai popieriai su fiksuotomis pajamomis. Šiam klausimui ir skirtas šis skyrius.

Labiausiai paplitusi vertybinių popierių su fiksuotomis pajamomis rūšis yra obligacija, todėl ypatingas dėmesys čia bus skirtas būtent šiai vertybinių popierių rūšiai. Kartu, ir tai būtina pažymėti, dauguma išnagrinėtų metodų tinka ir kitų rūšių vertybiniais popieriais su fiksuotomis pajamomis.

Obligacijos. Jei reikia pritraukti žymias pinigines lėšas, vyriausybė, municipalitetai, bankai ir kiti finansiniai institutai, o taip pat atskiros firmos ar jų susivienijimai dažnai imasi obligacijų išleidimo ir pardavimo. *Obligacija* (bond) laikomas vertybinis popierius, liudijantis apie tai, kad jos savininkas suteikė paskolą šio popieriaus emitentui. Obligacija aprūpina jos savininką reguliariu fiksuotų pajamų gavimu ir termino pabaigoj tam tikra išpirkos kaina (paprastai lygia nominalui).

Pagrindiniai obligacijos parametrai: nominalinė kaina (nominalas), išpirkos kaina arba jos nustatymo taisyklė, jei ji skiriasi nuo nominalo, apmokėjimo data, kupono procentas (kuponas) (coupon rate) ir palūkanų (procentų) mokėjimo terminai. Palūkanų mokėjimas vyksta vieną kartą metuose, kas pusmetį arba kas ketvirtį.

Tam tikrą reikšmę obligacijoms turi priešlaikinio obligacijos išpirkimo draudimo (call protection) numatymas arba nenumatymas. Emitento turėjimas priešlaikinės išpirkos teisę tam tikra prasme mažina obligacijos kokybę, nes padidėja neapibrėžtumo laipsnis investitoriui.

Kadangi egzistuoja daug obligacijų rūšių, klasifikuojame jas pagal kelis požymius. Atitinkamų įstatymų ir pakankamos patirties išleidžiant obligacijas šalyje nebuvimas neleidžia duoti tėvyninių obligacijų išplėtos klasifikacijos. Kas liečia užsienio obligacijas, tai jas galima suklasifikuoti taip:

a) pagal apdraudimo metodą skiriamos:

– valstybinės obligacijos (government bonds), jos apdraustos šalies vyriausybės garantija (atitinkamai municipalinės - municipalitetų garantija);

– privačių korporacijų obligacijos (corporate bonds) - įsipareigojimai, apdrausti korporacijos turto ipotekos pavidalo užstatu, nekilnojamo turto teisių perdavimu, pajamomis iš įvairių programų ir projektų;

– privačių korporacijų obligacijos be specialaus apdraudimo korporacijos turtu (corporate debentures).

b) pagal terminą: obligacijos su tam tikra nustatyta apmokėjimo data arba grąžinimo terminu (day of maturity) ir obligacijos be fiksuoto termino - ji gali būti išpirkta bet kokių momentu.

c) pagal nominalo apmokėjimo metodą:

– terminuotos obligacijos (term bonds) - nominalo arba išpirkimo kaina apmokama vienkartinį mokėjimu;

– obligacijos su paskirstytu laike apmokėjimu, t.y. nurodytoj laiko atkarpoj apmokama tam tikra nominalo dalis;

– obligacijos su nuosekliu fiksuotos dalies apmokėjimu nuo bendro obligacijų kiekio (serial bonds); dažnai šis metodas realizuojamas loterijos pagalba (loterinės ar tiražinės paskolos).

Priklausomai nuo pajamų išmokėjimo metodo ir paskolos apmokėjimo būdų išskiriamos keturios obligacijų rūšys (čia ir toliau nagrinėjamos obligacijos, kurios apmokamos tiražų pagalba):

1) obligacijos, pagal kurias atliekamas tik palūkanų išmokėjimas, kapitalas negražinamas, tiksliau, emitentas nurodo jų išpirkimo galimybę, nesuvaržydamas savęs konkrečiu terminu. Tokios obligacijos - tai paskolos be nustatyto termino. Pavyzdžiui, Anglijoje - konsoliai, Prancūzijoje - prancūziška renta.

2) obligacijos, pagal kurias neišmokamos palūkanos, tai taip vadinamos obligacijos su nuliniu kuponu (zero coupon);

3) obligacijos, pagal kurias sąvininkams palūkanos neišmokamos iki obligacijos apmokėjimo momento, pavyzdžiui, JAV - taupomosios E serijos obligacijos (saving bonds series E);

4) obligacijos, suteikiančios jų sąvininkui teisę į periodiškai išmokamų fiksuotų pajamų (palūkanų) ir išpirkimo sumos gavimą ateityje (JAV - taupomosios N serijos obligacijos). Ši rūšis obligacijų, išleidžiamų valstybinių finansinių įstaigų ir privačių korporacijų, labiausiai paplitusi šiuolaikinėje praktikoje. Paskutiniai rūšiai galimi palūkanų išmokėjimai pagal kintamą laiką normą. Obligacijų išleidimo praktikoje žinomi atvejai, kada einamųjų pajamų norma nebuvo nustatyta vienareikšmiškai, o buvo nustatoma priklausomai nuo kokių nors išorinių sąlygų, pavyzdžiui, nuo konjunktūros piniginėje - kreditinėje rinkoje.

Obligacijos yra svarbus finansinių investicijų objektas. Nuo jų emisijos momento ir iki apmokėjimo jos parduodamos ir perkamos už rinkoje nusistovėjusias kainas. Rinkos kaina emisijos momentu gali būti žemesnė už nominalą (discount bond), lygi nominalui (at par) ir didesnė už nominalą (premium bond).

Kadangi skirtingų obligacijų nominalai iš esmės tarp savęs skiriasi (pavyzdžiui, JAV valstybinių ir komercinių bankų obligacijų nominalinės kainos yra diapazone nuo 25 iki 100000 dol.), todėl dažnai atsiranda būtinybė turėti sugretinanti obligacijų rinkos kainos matuoklį. Tokiu rodikliu yra kursas. Kursu (quote) suprantama vienos obligacijos pirkimo kaina skaičiuojant 100 piniginių nominalo vienetų:

$$P_k = P/N \times 100, \quad (9.1)$$

kur P_k - obligacijos kursas;

P - rinkos kaina;

N - nominalinė obligacijos kaina.

Pavyzdžiui, jei obligacija su 1000 Lt nominalu parduodama už 911 Lt, tai jos kursas 91.1. Užsienyje terminas obligacijos kaina dažnai reiškia jos kursą. Rinkos kaina ir kursas priklauso nuo obligacijos pelningumo lygio, nuo paskolos palūkanų lygio vertinimo momentu ir eilės kitų sąlygų, iš kurių svarbiausia yra kapitalinių įdėjimų patikimumo (rizikos laipsnio) įvertinimas.

Bendros obligacijų ir bet kurio kito vertybinio popieriaus pajamos su fiksuotomis einamosiomis pajamomis susideda iš trijų elementų:

- 1) periodiškai išmokamų kuponinių pajamų arba palūkanų priskaičiavimo,
- 2) vertybinio popieriaus vertės pakeitimo (t.y. jos priartinimo prie išpirkos kainos) per tam tikrą laiko periodą; jei obligacija buvo nupirkta su diskontu ($p < N$), tai šis elementas teigiamas dydis (capital gains); jei ji nupirkta su premija ($p > N$), tai yra neigiamas dydis (capital losses); galų gale, jei obligacija nupirkta pagal nominalą, tai šio elemento nėra;
- 3) pajamos iš kuponų įplaukų reinvesticijos.

Paskutinis elementas, suprantama, turi savyje tam tikrą sąlygiškumą. Tačiau į jį reikėtų atkreipti dėmesį, ypač ilgalaikėse operacijose, kur ši bendrų pajamų sudedamoji gali suvaidinti svarbų vaidmenį.

Pajamos iš obligacijų paprastai mažesnės nei iš kitų rūšių vertybinių popierių, tačiau jos mažiau priklauso nuo konjunktūrinių ir ciklinių svyravimų, negu pajamos iš akcijų. Pavyzdžiui, jų išmokėjimas gali būti nutrauktas tik korporacijos, išleidusios obligacijas, bankroto atveju. Kadangi obligacijų patikimumas didesnis nei kitų vertybinių popierių, į jas investuojamos laisvos pensijinių fondų, draudimo kompanijų, savitarpio fondų ir t.t. lėšos. Daugelyje šalių istatymais numatoma dalį atitinkamų finansinių įstaigų aktyvų įdėti į valstybines obligacijas.

Obligacijų reitingas. Obligacijos yra būtinas elementas finansinių investicijų portfelių (paketų) struktūroje. Investicijos į vertybinius popierius susijusios, kaip žinome, su tam tikra rizika. Čia galima išskirti *dvi* pagrindines *rizikos rūšis* - kreditinė (credit risk) ir rinkos (market risk). Pirma įvertina palūkanų ir pagrindinės skolos sumos išmokėjimo atsisakymą (duotam kontekste - obligacijos nominalo). Rinkos rizika, kuri dar vadinama palūkanų normos rizika (interest rate risk), apima rinkos kainos svyravimus, nustatomus pagal bendro lygio paskolos palūkanų pasikeitimą. Akivaizdu, kad rinkos rizika žymia dalimi nustatoma obligacijos apmokėjimo terminu - kuo didesnis šis terminas, tuo labiau tikėtinos rinkos palūkanų normų žymios svyravimų amplitudės. Žemiau mes paliesim obligacijų termino pakeitimo problemą.

Grįžkim prie kreditinės rizikos. Akivaizdu, kad ji charakterizuoja emitento kreditinį pajėgumą. Todėl valstybinius įsipareigojimus priimta laikyti labiau patikimais, su mažiausia kreditine rizika. Į komercinių struktūrų vertybinius popierius, suprantama, žiūrima su mažesniu pasitikėjimu - visada lieka tam tikra bankroto galimybė.

Obligacijų kokybę priklausomai nuo kreditinės rizikos vertina specialios agentūros (firmos) jos priskiria obligacijas tam tikrai vertybinių popierių kategorijai pagal palūkanų ir išpirkos kainos išmokėjimo patikimumo laipsnį. Tokia operacija vadinama reitingu (rating). Tuo pačiu pažymėsime, kad reitingas taikomas ne tik vertybiniams popieriams, bet ir korporacijoms. JAV nacionalinių ir užsieninių obligacijų reitingą vykdo iš esmės dvi agentūros - "Standart and Poor's" ir "Moody's". Nurodytos agentūros obligacijas, išleidžiamas korporacijų, priskiria vienai iš devynių kategorijų: AAA, AA, A, BBB, BB, B, CCC, CC, C ("Standart and Poor's") ir Aaa, Aa, A, Baa, Ba, B, Caa, Ca, C ("Moody's").

Obligacijų priskyrimo vienai ar kitai kategorijai sąlygos neišsiskiria dideliu tikslumu. Aukščiausia kategorija pagal obligacijų kokybę yra AAA. Jai priskiriamos obligacijos, charakterizuojamos ypatingai aukštu patikimumo laipsniu ir kas liečia išpirką, ir kas liečia palūkanų išmokėjimus. Jų įvertinimas vertybinių popierių rinkoje nustatomas tik palūkanų normos lygiu (Įvertinimo metodas nagrinėjamas kitame paragrafe). Obligacijų, priskirtų kategorijai AA kokybė tik truputi mažesnė nei obligacijų AAA. Jų rinkos kainos taip pat nustatomos palūkanų normos judėjimu pinigų rinkoje. Kategorija A apima geriausias vidutinės kokybės obligacijas. Jų rinkos įvertinimas didele dalimi nustatomas palūkanų norma pinigų rinkoje, tačiau ji susijusi ir su konjungtūriniais faktoriais.

Kategorija BBB yra tarpinė tarp patikimų obligacijų ir obligacijų, kurios tam tikra dalimi turi spekuliacinį charakterį. Čia priskiriamos vidutinės kokybės obligacijos, kurios turi adekvatų aprūpinimą ir normaliomis sąlygomis duoda patenkinamas pajamas. Jos iš esmės priimtinos

susiklosčiusiai ekonominei konjungtūrai. Jų rinkos vertė didesne dalimi nustatoma remiantis atitinkamo laiko momento ypatumais nei palūkanų norma, esančia pinigų rinkoje.

Obligacijos, priskirtos BBB kategorijai ir aukščiau, paprastai laikomos praktiškai saugiomis. Daugelis JAV finansinių įstaigų (pavyzdžiui, komerciniai bankai) paprastai įdeda lėšas, skirtas obligacijų pirkimui, tik į šias obligacijas. Eilė įstaigų (pavyzdžiui, pensijiniai fondai) gali pagal įstatymus investuoti lėšas tik kategorijos A ir aukštesnes obligacijas.

Kategorija BB apima blogiausias investiciniu požiūriu vidutinės kokybės obligacijas. Jos charakterizuojamos žemais pajamų rodikliais. Palūkanos išmokamos sistemingai, bet galimi nedideli deficitiniai laikotarpiai. Kategorijai B priskiria spekuliacines obligacijas, pagal kurias palūkanų mokėjimas blogomis ekonominėmis sąlygomis, neužtikrintas.

Kategorijoms CCC ir CC priskiriamos atvirai spekuliacinės obligacijos. Palūkanos pagal jas išmokamos, bet esant blogai ekonominei konjungtūrai tai abejotina. Kategorijai C priklauso obligacijos, pagal kurias palūkanos neišmokamos.

Analogišką obligacijų reitingą vykdo agentūra "Moody's". JAV reitingas plėtojamas ir trumpalaikiams komerciniams vekseliams (commercial papers), išleidžiamiems į apyvartą stambių korporacijų. Komercinius vekselius skirsto anksčiau minėtos korporacijos į tokias kategorijas: A1 - aukščiausia investicinė klasė, A2 - aukšta investicinė klasė, A3 - vidutinė investicinė klasė, B - vidutinė klasė, C - spekuliaciniai, D - laukiama bankroto.

Didžiojoje Britanijoje obligacijų reitingu užsiima firma "Extel. Statistical Service". Obligacijos iš leistos Didžiojoje Britanijoje, šios agentūros pagal patikimumo laipsnį yra priskiriamos vienai iš penkių kategorijų: nuo A iki E. Tos pačios kategorijos taikomos ir vertinant pačių kompanijų ir korporacijų, išleidžiančių obligacijas patikimumą.

Kanados reitingo tarnyba (Canadian Bond Rating Service) obligacijas, išleistas Kanadoje klasifikuoja pagal aštuonias kategorijas: nuo A++ iki D.

9.2. Obligacijų pelningumas

Praktikoje gana dažnai iškyla uždavinys nustatyti investicijų faktinį pelningumą, kai žinomas obligacijos kursas arba jos realizavimo kaina. Kitaip sakant, iškyla uždavinys nustatyti paskolos finansinį efektyvumą. Panašus uždavinys gali iškilti renkanti vieną iš skirtingų sąlygų siūlomų paskolų, kredito apmokėjimo sąlygų ir t.t. Žinoma kad kreditorius, jei jis turi teisę rinktis, efektyviausia laikys paskolą, duodančią jam didžiausias pajamas. Skolininko pozicija, suprantama, priešinga - jis, jei yra galimybė rinktis, rinksis paskolą arba kreditą su mažiausiu mokėjimu už jį, t.y. su mažiausia palūkanų norma. Su analogiška situacija susiduriama ir peržiūrint obligacijų portfelio struktūrą. Ir taip, paskolų (obligacijų) efektyvumo nustatymo uždavinys susiveda į jų pelningumo

nustatymą. Ilgalaikių obligacijų pelningumas daugeliu atvejų gali būti charakterizuojamas keletu parametru. Obligacijų su periodiniais palūkanų išmokėjimais pelningumą galima išmatuoti kaip kupono procentus (coupon rate), kaip investicijų, įdėtų į obligacijas einamąjį pelningumą (current, running yield), galų gale, kaip pilną pelningumą (yield to maturity, redemption yield, yield).

Einamasis pelningumas parodo santykį tarp įplaukų pagal kuponus ir obligacijas įsigijimo kainos:

$$i_t = \frac{g}{P_k} \times 100,$$

o

$$P_k = \frac{P}{N} \times 100.$$

Einamojo pelningumo rodiklis yra paprasčiausia priemonė, charakterizuojanti einamąsias metines įplaukas priklausomai nuo padarytų investicijų. Jis neatsižvelgia į antrą pajamų šaltinį - obligacijos kainos pasikeitimą per jos saugojimo laiką. Remiantis tik einamuoju pelningumu, negalima teisingai išspręsti patraukliausios investitoriumi investicijų rūšies išsirinkimo problemos. Pakanka pasakyti, kad obligacijų su nuliniu kuponu ir depozitinių sertifikatų einamasis pelningumas lygus nuliui. Tuo pat metu tai gali būti gana pajamingais investicijų objektais, turint galvoje pilną jų "gyvenimo" laikotarpį. Skirtingai nei einamojo pelningumo rodiklis, pilno pelningumo rodiklis atsižvelgia į abu pajamų šaltinius. Jo skaičiavimo metodai pritaikyti kreditinėms operacijoms buvo aptarti 8 skyriuje. Panagrinėsim dabar jo nustatymo metodiką obligacijų analizėje. Pilno pelningumo rodiklį, pritaikytą obligacijoms ir kitų rūšių ilgalaikėms investicijoms tinka pavadinti įdėjimo norma. Ir taip, įdėjimo norma išmatuoja obligacijos realų finansinį efektyvumą investitoriumi atsižvelgiant į pajamų rūšį. Ilgalaikės paskolos efektyvumo išmatavimo uždavinys susiveda į įdėjimo normos kaip metinės sudėtinių palūkanų normos (retai - paprastų) nustatymą. Palūkanų pagal šią normą priskaičiavimas obligacijų įsigijimo kainai duoda pajamas, ekvivalentines faktiškai gaunamoms iš jos pajamoms už visą obligacijos "gyvenimo" periodą iki pat apmokėjimo (išpirkos) momento. Vertybinių popierių rinkoje įdėjimo norma tiesiogiai nedalyvauja - tai išvestinis skaičiuojamasis dydis, kurį galima nustatyti tik atsižvelgiant į obligacijos kainą, kurią sutinka sumokėti investitorius, įvertindamas obligacijos kuponinį pelningumą.

Panagrinėsim pelningumo nustatymo rodiklių metodiką skirtingoms obligacijų rūšims tokiu eiliškumu, koku jie išvardinti anksčiau. Pažymėsim, kad bet kurios rūšies obligacijų pilno pelningumo nustatymo metodikos pagrindas yra obligacijos savininko gaunamų srautų dabartinės vertės nustatymas.

Prieš pradėdant konkrečių skaičiavimo metodų nagrinėjimą įvesime sąvokos "rinkos kaina" vieną patikslinimą. Reikalas tame, kad obligacijos realizuojamos pilna arba, kaip kartais sakoma, "purvina kaina" (full, gross, dirty price). Pastaroji įskaito ne tik nuosavą obligacijos rinkos kainą, bet ir tas palūkanas, kurios obligacijai priskaičiuojamos už per laikotarpį nuo paskutinio palūkanų išmokėjimo iki pardavimo momento (accrued interest). Rinkos kaina neįtraukianti šių palūkanų sumos vadinama švaria kaina (clean, flat price). Visuose pateiktuose žemiau skaičiavimuose figūruoja būtent ši kaina, jei nėra aptarta kita.

Obligacijos be būtino apmokėjimo su periodišku palūkanų išmokėjimu. Nors panašaus pobūdžio obligacijos sutinkamos ypatingai retai, susipažinti su jomis būtina, norint gauti pilnos sistemos supratimą apie įdėjimo normos įvertinimo metodiką. Pajamos iš tokios rūšies obligacijų gaunamos tik palūkanų pavidalu. Kadangi nominalas gali būti išmokamas labai tolimoje ateityje, į jį skaičiavimuose atsižvelgti nereikia. Periodinės pajamos lygios $g \times N$ (jei palūkanos išmokamos vieną kartą metuose) arba $g \times N/p$ (jei jos išmokamos p kartų metuose), kur g - paskelbta metinė obligacijos pelningumo norma. Palūkanų išmokėjimai duotoj situacijoje išreiškia begalinę rentą (žr. 4 sk.). Šios rentos dabartinį didumą prilyginsim jos bendrai kainai, ir diskontuosim pagal įdėjimo normą i :

$$P = g \times N / I.$$

Nustatysim obligacijos kainą per jos kursą:

$$P = \frac{P_k}{100} \times N. \quad (9.2)$$

Jei palūkanos išmokamos kasmet:

$$i = \frac{g}{P_k} \times 100. \quad (9.3)$$

Jei palūkanos išmokamos p kartų metuose, tai:

$$i = \left(1 + \frac{g}{P} \times \frac{100}{P_k}\right)^p - 1 = \left(1 + \frac{i_m}{P}\right)^p - 1. \quad (9.4)$$

9.1 pavyzdys. Begalinė rentą, duodanti 4,5% pajamų, nupirkta pagal kursą 90. Koks tikras investicijų efektyvumas, jei palūkanos išmokamos kartą metuose?

$$i = 0.045 \times 100/90 = 0.05,$$

Tegul palūkanos išmokamos kas ketvirtį, tada $p = 4$ ir

$$i = \left(1 + \frac{0.045}{4} \times \frac{100}{90}\right)^4 - 1 = 0.0509. \quad [1]$$

Keletas žodžių apie duotos obligacijų rūšies einamąjį pelningumą. Jis randamas kaip metinių pajamų ir investicijų sumos santykis, iš čia:

$$i_m = \frac{gN}{P} = \frac{gN}{P_k \times \frac{N}{100}} = g \times \frac{100}{P_k}. \quad (9.5)$$

t.y. einamasis pajamingumas lygus įdėjimo normai (9.3). Tai ir suprantama, kadangi pelningumui yra tik vienas šaltinis - tai palūkanų išmokėjimas.

Obligacijos be palūkanų išmokėjimo. Duota obligacijų rūšis investitoriui užtikrina vienos rūšies pajamas - t.y. skirtumą tarp obligacijos išpirkimo kainos (paprastai tai nominalas) ir įsigijimo kainos. Prilyginus nominalo diskontuotą didumą obligacijos kainai, nesunku rasti, kad:

$$N \times v^n = P \quad \text{iš čia} \quad v^n = \frac{P_k}{100},$$

tada

$$i = \frac{1}{\sqrt[n]{\frac{P_k}{100}}} - 1; \quad (9.6)$$

kur P_k - kursas, pagal kurį nupirkta obligacija;

duotai obligacijų rūšiai $P_k < 100$;

n - laikotarpis nuo įsigijimo momento iki obligacijos išpirkimo momento.

9.2 pavyzdys. Korporacija "Pepsiko Kapital Korporeišn" išleido obligacijas be palūkanų išmokėjimo (išleista 1981 m., apmokėta 1984 m.) už 75 mln.dol. sumą. Kursas, pagal kurį buvo realizuojama obligacija, buvo lygus 67,5. Tokios obligacijos pelningumas(įdėjimo norma) bus:

$$i = \frac{1}{\sqrt[3]{0.675}} - 1 = 0.14 \text{ arba } 14\%. \quad [2]$$

Obligacijos su palūkanų išmokėjimu termino gale. Duotos obligacijų rūšies kursas gali nukrypti į bet kurią pusę nuo 100. Palūkanos priskaičiuojamos ir išmokamos termino gale vienkartinė suma (lump sum). Pajamos šiuo atveju turi du šaltinius: t.y. palūkanas už visą paskolos laikotarpį ir kapitalo prieaugį (nominalo ir pirkimo kainos skirtumas). Nustatant ieškomą dydį i remiamės tokiais samprotavimais. Termino pabaigoje obligacijos savininkas gaus nominalą su palūkanomis, todėl šį dydį diskontuojame ir prilyginame jį įsigijimo kainai:

$$P = P_k \times \frac{N}{100} = N(1+g)^n v^n,$$

kur $v^n = (1+i)^{-n}$ - normos i diskontinis daugiklis.

Išsprendę lygybę randam:

$$i = \frac{1+g}{\left(\frac{P_k}{100}\right)^{1/n}} - 1; \quad (9.7)$$

Jei obligacijos kursas žemesnis nei 100, tai $i > g$ ir, atvirkščiai, kai $P_k > 100$ (obligacija įsigyjama su premija), $i < g$.

9.3 pavyzdys. Obligacija realizuota pagal kursą 95, terminas 8 metai. Numatomas palūkanų priskaičiavimas pagal 5% normą. Įdėjimo norma, kai palūkanos ir nominalas apmokami termino gale, bus:

$$i = \frac{1.05}{\left(\frac{95}{100}\right)^{1/8}} - 1 = 0.05675.$$

Dabar tarkim, kad obligacija nupirka pagal kursą 105, tada $i = 0.04362$.

[3]

Obligacijos su periodiniu palūkanų iš mokėjimu, apmokamos termino gale. Nesunku įsitikinti, kad visos anksčiau išnagrinėtos obligacijos yra atskiri atvejai duotos obligacijų rūšies, kuri labiausiai paplito praktikoje. Suminės pajamos iš duotos rūšies obligacijų paskolos susideda iš dviejų elementų - einamųjų pajamų (realizuojamų kuponų pagalba - kuponinės pajamos) ir pajamų, gaunamų obligacijos termino pabaigoje. Būtent tokiai obligacijai galima gauti visus tris pelningumo rodiklius, apie kuriuos buvo minėta anksčiau. Prie kuponinio pelningumo nesustosim - jo lygis akivaizdus. Kas liečia einamąjį pelningumą, tai jį lengva nustatyti taip:

$$i_m = \frac{Ng}{P} = g \times \frac{100}{P_k}, \quad (9.8)$$

kur g - kuponų pelningumo norma;

N - obligacijos nominalo kaina;

P_k - kursas įsigijimo momentu.

Jei išmokėjimas pagal kuponus atliekamas p kartų metuose (dažniausiai du kartus), kiekvieną kartą pagal normą g/p , tai formulė (9.8) duoda šiek tiek mažesnę rezultatą, kadangi ji neatsižvelgia į gautų palūkanų išraiška lėšų reinvestavimo galimybę. Tačiau praktikoje skaičiavimas atliekamas pagal formulę (9.8).

Kaip jau buvo pažymėta, einamojo pelningumo norma yra kaip rodiklis, kuris faktiškai neduoda supratimo apie realų pelningumą, tai tik pirmas priartėjimas prie jo, nes, skaičiuojant šį rodiklį nepaisoma skirtumo tarp obligacijos pirkimo kainos ir nominalo, kuris (nominalas) gali realiai paaugštinti arba pažeminti obligacijos įsigijimo efektyvumą. Įdėjimo norma atsižvelgia į visų rūšių pajamas iš obligacijos. Jos nustatymo pagrindas yra diskontuotų įplaukų iš obligacijos ir įsigijimo kainos lygybė. Obligacijai su periodišku palūkanų išmokėjimu (kartą metų gale), ir jos nominalo apmokėjimu termino gale esant sąlygai, kad obligacijos pirkimas vyksta jos išleidimo momentu, gausim:

$$P = N(1+i)^{-n} + Ng a_{n;i}, \quad (9.10)$$

iš kur:

$$P_k = ((1+i)^{-n} + g a_{n;i},) 100 \quad (9.11)$$

Atitinkamai, jei obligacija numato palūkanų išmokėjimą kas pusmetis arba kas ketvirtį,

$$P_k = ((1+i)^{-n} + g a_{n;i}^{(2)},) 100 \quad (9.12)$$

$$P_k = ((1+i)^{-n} + g a_{n;i}^{(4)},) 100 \quad (9.13)$$

i reikšmę randam iš formulių (9.10) - (9.13) koku nors priartėjimo būdu, pavyzdžiui, interpoliacijos keliu.

Linijinės interpoliacijos formulė duotu atveju:

$$i = \frac{i' + (P'_k - P_k)(i'' - i')}{(P'_k - P''_k)}. \quad (9.14)$$

i radimui numatome tam tikras i' ir i'' reikšmes, apribojančias intervalą, kurio ribose, kaip laukiama, yra tikroji normos i reikšmė. Reikšmės i' ir i'' išrenkamos atsižvelgiant į tai, kad $i > g$, jei $P_k < 100$. Šių normų pagrindu pagal formules (9.11) - (9.13) išskaičiuojamos atitinkamos P'_k ir P''_k reikšmės. Po to iš formulės (9.14) randame ieškomą i reikšmę. Reikšmė i , gauta interpoliacijos būdu, visada didesnė už tikslią.

Interpoliavimo formulė (9.14) teisinga ir tuo atveju, kada obligacija parduodama ne su diskontu, o su premija. Čia, beja, i' ir i'' reikšmės išrenkamos atsižvelgiant į tai, kad $i < g$.

9.4 pavyzdys. Obligacija su 5 metų terminu, pagal kurią palūkanos išmokamos vieną kartą metų gale pagal 8% normą, nupirka pagal kursą 97. Reikia rasti obligacijos pelningumą.

Rasim du pelningumo rodiklius:

1) einamasis pelningumas $i_m = 8/97 = 0.08247$;

2) pilną pelningumą nustatysime interpoliacijos pagalba.

Kadangi $P_k < 100$ taigi, $0.0825 < i$. Interpoliacijai priimsim tokias normas $i' = 0.085$ ir $i'' = 0.095$. Iš formulės (9.11):

$$P_k' = (1.095^{-5} + 0.08 \times a_{5; 8.5}) 100 = 98.03 \text{ ir}$$

$$P_k'' = (1.095^{-5} + 0.08 \times a_{5; 9.5}) 100 = 94.24.$$

Tada:

$$i = 8.5 + (98.03 - 97)(9.5 - 8.5)/(98.03 - 94.24) = 8.77.$$

Patikrinimui rasime obligacijos skaičiavimo kursą, kai įdėjimo norma lygi 8.77%, gausim:

$$P_k = (1.0877^{-5} + 0.08 \times a_{5; 8.77}) 100 = 96.99.$$

Kaip matom rezultatas artimas kursui, pagal kurį obligacija parduota.

Dabar tarkime, kad obligacija nupirktą pagal kursą 95 ir palūkanos pagal ją išmokamos du kartus metuose, tada, taikydami tą pačią metodiką gausim $i = 9.49\%$.

[4]

Ieškomo rodiklio tikslią reikšmę, tiksliau, jo reikšmę su nurodytutikslo laipsniu, galima gauti kokios nors iteracinės procedūros pagrindu, tame tarpe Niutono - Rafsono metodo pagalba. Kai kurios vyriausybės praktiniuose finansiniuose skaičiavimuose, greitam finansiniam įdėjimo normos įvertinimui rekomenduojami supaprastinti metodai, pagal kuriuos ieškomą įvertinimą galima gauti, palyginant metinės obligacijos pajamas su vidutine jos kaina. Pastaroji nustatoma nominalo ir obligacijos įsigijimo kainos pagrindu. Tokiu būdu, obligacijai, įsigytai su diskontu, turėsime:

$$i \approx \frac{gN + \frac{N - P}{n}}{\frac{P + N}{2}},$$

ir obligacijai, nupirktai su premija,

$$i \approx \frac{gN - \frac{P - N}{n}}{\frac{P + N}{2}}.$$

kur n - metų, likusių iki apmokėjimo, skaičius;

g - metinės kuponinės pajamos.

Būtina pažymėti, kad rezultatas, gaunamas pagal šias formules, gali žymiai skirtis nuo tikslo.

9.5 pavyzdys. 9.4 pavyzdžio duomenims randame:

$$i \approx \frac{8 + \frac{100 - 97}{5}}{\frac{100 + 97}{2}} = 8.73$$

Šio parametro tiksli reikšmė 8.77.

[5]

Praktikoje retai, bet vistiek sutinkami atvejai, kada išpirkimo kaina skiriasi nuo nominalo. Šiuo atveju palūkanos skaičiuojamos nominalo sumai, o kapitalo prieaugis lygus skirtumui $C - P$, kur C - išpirkimo kaina. Atitinkamai, nustatant įdėjimo normą, būtina įnešti pakeitimus į formulę (9.10), po ko:

$$P = C(1 + i)^{-n} + N \times g \times a_{n; i} \quad (9.15)$$

9.6 pavyzdys. Reikia išrinkti, orientuojantis į įdėjimo normą, vieną iš dviejų obligacijų rūšių skirtingomis sąlygomis - žr. 9.1 lent.

9.1 lentelė

Obligacija	Išpirkimo kaina	Paskolos trukmė metais	Pelningumo norma g (%)	Kursas
1	100	5	8	97
2	110	6	12	120

Pirmos obligacijos išleidimo sąlygos paimtos iš ankstesnio pavyzdžio. Einamojo pelningumo norma ir įdėjimo norma tokai obligacijai lygios 8 ir 8.77%. Rasime atitinkamus įvertinimus antrai obligacijai. Einamojo pelningumo norma bus $(12/120) 100 = 10\%$. Kas liečia įdėjimo normą, tai jai apskaičiuoti užrašysime lygybę:

$$120 = 110 (1 + i)^{-6} + 12 a_{6; i}$$

i įvertinimui pritaikysim interpoliacinę formulę. Tegul $i' = 8.5\%$, $i'' = 10\%$. Tada $P_k' = 122.21$, $P_k'' = 114.35$ ir

$$i = 8.5 + (122.21 - 120)(10 - 8.5)/(122.21 - 114.25) = 9.92\%$$

Kaip matome, antros obligacijos pranašumas ne toks jau žymus, jei lyginant remiamasi daugiausia įdėjimų norma.

[6]

Anksčiau, skaičiavimuose ieškant įdėjimo normos, buvo priimta, kad obligacija perkama jos išleidimo momentu. Tai svarbus atskiras atvejis. Tačiau dažnai obligacijos nuperkamos praėjus tam tikram laikui po jų išleidimo. Jei obligacija įsigyjama palūkanų išmokėjimo momentu, tai visi išvardinti anksčiau skaičiavimo metodai išsaugo savo galią, tačiau n suprantamas kaip laiko tarpas,

likęs iki obligacijos išpirkimo. Tokiu atveju, kai obligacija perkama momentu tarp dviejų išmokėjimų pagal kuponus, pateiktos formulės duos šiek tiek iškreiptus įvertinimus.

9.3. Papildoma informacija apie obligacijų pelningumo įvertinimą

Obligacijos pelningumas, išreikštas paprasta palūkanų norma. Kaip alternatyvą metinei sudėtingai palūkanų normai realaus pelningumo rodikliu kartais imama paprasta įdėjimo norma:

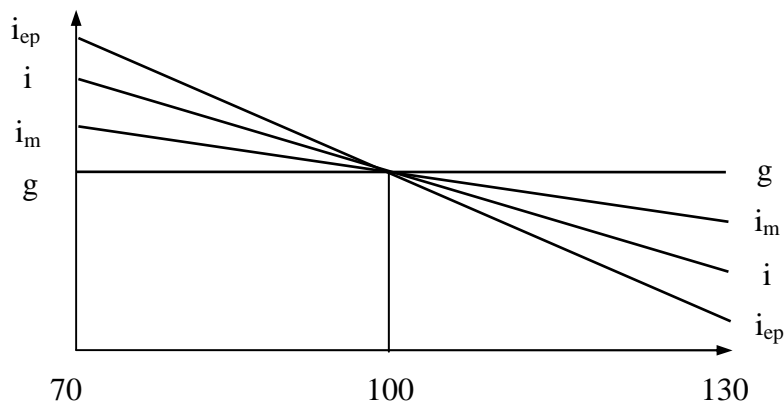
$$i_{ep} = \frac{g + \frac{100 - P_k}{n} \times 100}{P_k};$$

kur g - obligacijos einamosios pajamos procentais.

Obligacijos pelningumo rodiklių palyginimas

Tarp einamojo pelningumo ir įdėjimo normų, išreikštų sudėtinga ir paprasta palūkanų norma, egzistuoja tokie santykiai: jei obligacija įsigyta su premija (kursas didesnis nei 100), tai $g > i_m > i > i_{ep}$; jei obligacija įsigyta su diskontu (kursas žemesnis nei 100), tai $g < i_m < i < i_{ep}$.

Trijų rūšių obligacijos pelningumo rodiklių dinamika, priklausomai nuo kurso, parodyta 9.1 pav. Nesunku įsitikinti tuo, kad jei obligacija nupirkta pagal nominalą, tai visi pelningumo rodikliai pagal savo didumą yra vienodi ir lygūs g .



9.1 pav.

9.7 pavyzdys. 9.4 pavyzdžio obligacijos pelningumas, išreikštas paprasta norma, bus:

$$i_{ep} = \frac{8 + \frac{100 - 97}{5} \times 100}{97} = 8.86\%;$$

Tokiu būdu, einamasis obligacijos pelningumas lygus 8%, įdėjimo norma - 8,77% (sudėtingos palūkanos) ir 8.86% (paprastos palūkanos). [7]

Obligacijų pelningumo lentelės. Greitai investitorių orientacijai, norint įvertinti obligacijų su skirtingais rinkos kursais ir palūkanų mokėjimais efektyvumą, sudaromos specialios lentelės, kurios publikuojamos taip vadinamose pelningumo knygoose (Yield book). Lentelėse pateikiamos i reikšmės plačiam dydžių n , g ir P_k diapazonui. Lentelės yra dviejų rūšių. Vienam variante pagal užduotą kursą, terminą iki apmokėjimo ir kuponinę normą randama įdėjimo norma, kitam - pagal užduotus įdėjimo normos ir kitus obligacijos parametrus nustatomas reikalingas kursas. Žemiau iliustracijai pateikiamos lentelės dviem kuponinės normos lygiams ($g = 5$ ir 10%), su sąlyga, kad palūkanos išmokamos vieną kartą metuose.

Obligacijų pelningumas ($g=5\%$)

9.2 lentelė

Kursas	Įdėjimų norma, kai paskolos terminas, metai					Einamasis pelningumas, %
	5	6	8	10	12	
85	8.84	8.27	7.57	7.15	6.88	5.88
90	7.47	7.10	6.65	6.38	6.21	5.55
95	6.19	6.02	5.80	5.67	5.28	5.26
98	5.47	5.40	5.31	5.26	5.23	5.10
99	5.23	5.20	5.16	5.13	5.11	5.05
100	5	5	5	5	5	5
101	4.77	4.80	4.85	4.87	4.89	4.95
102	4.54	4.61	4.69	4.74	4.78	4.90
105	3.88	4.04	4.25	4.37	4.45	4.76

Obligacijų pelningumas (g=10%)

9.3 lentelė

Kursas	Ádėjimø norma, kai paskolos terminas, metai					Einamasis pelningumas, %
	5	6	8	10	12	
85	14.30	13.75	13.08	13.69	12.44	11.76
90	12.77	12.41	12.16	11.72	11.56	11.11
95	11.34	11.17	10.95	10.83	10.75	10.53
98	10.52	10.46	10.37	10.33	10.29	10.20
99	10.26	10.23	10.19	10.16	10.15	10.10
100	10	10	10	10	10	10
101	9.74	9.78	9.86	9.88	9.89	9.99
102	9.49	9.55	9.65	9.68	9.71	9.80
105	8.62	8.91	9.11	9.22	9.30	9.52

Paskolos vertė skolininkui. Anksčiau ilgalaikiø paskolø pelningumas buvo vertinamas ið investoriaus pozicijø. Paskolos davėjui lėðø pritraukimas paskolos pagalba operacija (pavyzdþiui, obligacijø iðleidimo ir pardavimo keliu) vertinama ið visiðkai priešingos pozicijos - skolininkas turi þinoti, kokia lėðø pritraukimo kaina. Jei, organizuodamas paskolà, paskolos davėjas neturi jokiø iðlaidø (rinkliavø, mokesiø, komisiniø iðmokėjimo), tai ieðkoma kaina lygi ádėjimo normai. Taèiau tokios iðlaidos praktiðkai neiðvengiamos, todėl jos truputá sumaþina sumà, gaunamà realizuojant paskolà. Paskolos kaina, iðreikðta metine sudėtinga palûkanø norma, ðiuo atveju gali bûti surasta naudojant pateiktas anksčiau ádėjimo normos formules, tik ið obligacijos kurso iðskaièiuojant tam tikrà iðlaidø vertæ (skaièiuojant 100 nominalo piniginiø vienetø).

9.8 pavyzdys. 9.4 pavyzdyje ádėjimo norma iðmokant palûkanas kartà metuose lygi 8,77%.

Rasim kredito sumà skolininkui esant sàlygai, kad jo iðlaidos susijusios su paskolos organizavimu sudarė 1% nominalo. Ðiuo atveju vietoj $P_k = 97$ skaièiavimuose naudosome $P_k = 96$. Gausim:

$$i = 8.5 + (98.03 - 96)(9.5 - 8.5)/(98.03 - 94.24) = 9.03\%.$$

Tokiu bûdu paskola skolininkui atsieina uþ kainà 9.03%, o be papildomø iðlaidø jos kaina 8.77%.

Pelningumas áskaitant mokesiø. Iki ðiol mes nekreipėme dėmesio á pajamø, kurias duoda obligacijos, mokesiø. Iðvystyto ástatymø apie pajamø ið vertybiniø popieriø apmokėstinimà paketo nebuvimas neleidþia aptariant ðià problemà remtis tėvynine patirtimi. Daugelyje ðaliø pajamø mokesiø normos diferencijuojamos pagal vertybiniø popieriø rûðis. Maþiausi mokesiø - pajamoms ið valstybiniø ir municipaliniø vertybiniø popieriø, pajamoms ið komerciniø organizacijø

vertybiniø popieriø didesni. Paprastai mokesiø normos skiriasi pagal apmokestinamà pajamø ðaltiná. Pajamø (pelno) mokesiu apdedamos paprastai tik kuponinës pajamos. Kapitalo prieaugio mokestis (capital gains), (t.y. turto pelningumo mokestis) ðapnai nustatomas pagal kità normà. Mokesiø normø lygis daugelyje ðaliø priklauso nuo investitoriaus kategorijos. Pavyzdþiui, pensijiniai fondai, kurie atstovauja svarbiausius investitorius á vertybinius popierius, kaip taisyklë, atleidþiami nuo mokesiø mokëjimo.

Grynas pelningumas (net yield), atsipvelgiant á mokesiø iðmokëjimà nustatomas tokiais pat metodais, kaip ir neatsipvelgiant á ðà faktorio. Skirtumas tik toks, kad mokëjimø srautas, kurio pagrindu skaièiuojama ádëjimo norma, susideda ið grynøjø pajamø rodikliø. Todël gráðim prie formulës (9.10) ir sukonkretinsim jà, áveddami dvi mokesiø normas:

$$P = N - m(N - P)v^n + (1 - l)Nga_{n;y}, \quad (9.17)$$

kur m - kapitalo prieaugio mokesio suma;
 l - pajamø norma einamoms pajamoms;
 $v = (1 + y)^{-n}$ - normos y diskontinis daugiklis;
 y - ádëjimo norma, atsipvelgiant á mokestá.

Padalinsime (9.17) á N ir ávykdæ eilæ pertvarkymø, gausim:

$$P_k = \frac{100 \times ((1 - m)v^n + (1 - l)ga_{n;y})}{1 - mv^n}, \quad (9.18)$$

Dabar tarkim, kad kapitalo prieaugio mokestis neámamas, tada vietoj (9.10) ir (9.11) bus:

$$P = N(1 + y)^{-n} + (1 - l)Nga_{n;y}, \quad (9.19)$$

$$P_k = ((1 + y)^{-n} + (1 - l)ga_{n;y}) \times 100. \quad (9.20)$$

9.9 pavyzdys. Vël gráðime prie **9.4 pavyzdþio** ir paskaièiuosime ádëjimo normà esant sàlygai, kad kuponinës pajamos apdedamos mokesiu pagal 20% normà, o kapitalo prieaugiui - 28% palûkanø norma. Netto ádëjimo normà - rasime, iðsprendæ koku nors metodu tókia lygybæ:

$$97 = \frac{100(0.72(1 + y)^{-5} + 0.8 \times 0.08a_{5;y})}{1 - 0.28(1 + y)^{-5}};$$

y atþvilgiu. Gausim $y = 6.985\%$. Einamojo pelningumo gryna norma ðiuo atveju, matyt, bus $0.8 \times 0.08 = 0,064$ arba 6.4% .

Dabar tarkim, kad kapitalo prieaugiui mokestis nededamas, tada ið (9.20) lygybës gausim $y = 7.974\%$.

Tam, kad mokesėiø átakos pelningumui mechanizmas bûtø aiðkesnis, áplaukas ið obligacijø pateiksim kaip mokėjimø, atsipvelgiant á mokesėius, srautà (þr. 9.4 lent.).

Obligacijos mokėjimo srautai (g = 8%, P_k = 97)

9.4 lentelė

Metai	Pajamos	Mokesėiai	Grynosios pajamos	Diskontuotos pajamos
1	8	1.6	6.4	5,981
2	8	1.6	6.4	5,592
3	8	1.6	6.4	5,226
4	8	1.6	6.4	4,885
5	108	2.44	105.56	75,316
				97

Pirmaisiais keturiais metais mokami tik mokesėiai uþ einamąsias pajamas. Penktais metais mokamas ðis mokestis ir mokestis kapitalo prieaugiui, kuris lygus $(100 - 97) \times 0.28 = 0.84$. Ið viso mokesėiø suma tais metais lygi $1.6 + 0.84 = 2.44$. Grynojø pajamø diskontavimas atliekamas pagal ádėjimo normà. Grynojø pajamø diskontuotø rodikliø suma lygi 97, t.y. kursui, pagal kurà ásigyta obligacija. [9]

Praktikoje grynasis pelningumas kartais nustatomas priartėjimo metodu pagal ádėjimo normà, neáskaitanėià mokesėiø:

$$y = g(1 - l) + (i - g) \times (1 - m). \quad (9.21)$$

Ðis vertinimas duoda priimtinius rezultatus. Jis susideda ið dviejø elementø - einamøjø pajamø, pakoreguotø pagal mokesėiø sumà ir “likuėio” nuo ádėjimo normos, pakoreguoto pagal savo mokesėiø normà.

9.10 pavyzdys. Rasime priartėjimo metodu ádėjimo normà obligacijai ið 9.9 pavyzdþio, atsipvelgdami á mokesėius.

$$y = 8(1 - 0.2) + (8.77 - 8) \times (1 - 0.28) = 6.954\%. \quad (9.21)$$

Priminsime, kad tiksliai reikðmė lygi 6.985%. Klaida, kaip matome, paaiðkėjo tik antrame skaiėiuje. [10]

9.4. Pajamø ið obligacijø gavimo charakteristikos ir rizikos ávertinimas

Pagrindinis parametras, á kurà kreipiamas dėmesys investuojant lėðas á obligacijas, yra pelningumas. Taėiau pelningumo rodikliø nepakanka pagrąstam obligacijos rűdies pasirinkimui.

Būtina p̄notti, kaip ilgai obligacijos savininkas turēs ið jos finansinæ naudà, kadangi, kuo ilgesnis terminas, tuo didesnē rizika. Taèiau obligacijos terminas, tiksliau, periodas nuo jos nupirkimo iki apmokėjimo, neatsiþvelgia á skirtingø obligacijø rûðiø pajamø paskirstymo laike ypatybes, taip vadinamà “pajamø profilà”. Aiðku, kad obligacijos su nuliniu kuponu rizika bus didesnē, nei obligacijos su pastoviais mokėjimais pagal kuponus, net esant vienodam bendram terminui. Obligacijø (kaip ir kitø rûðiø ilgalaikiø vertybiniø popieriø su fiksuotomis pajamomis) charakteristikai ðiuo poþiūriu skaièiuojami ávairūs rodikliai.

Vidutinis terminas. Ðis rodiklis (average life) apibendrina visø pagal obligacijà mokėjimo terminus, iðreikðtus vidutiniu aritmetiniu dydþiu. Svertais èia imami mokėjimø didumai. Kitaip sakant, kuo didesnē mokėjimo suma, tuo didesnæ átakà vidutiniam aritmetiniam dydþiui daro jo terminas. Jei kuponai apmokami kasmet, tai:

$$T = \frac{\sum t_j S_j}{\sum S_j} = \frac{Ng \sum_1^n t_j + nN}{nNg + N}, \quad (9.22)$$

kur: $t_j = 1, \dots, n$ - mokėjimø pagal kuponus terminai, metais;

S_j - mokėjimo suma;

T - vidutinis obligacijos terminas.

T skaièiavimà galima atlikti naudojant (9.22) formulæ, suraðius visus mokėjimus ir nurodþius jø terminus. Taèiau galima paskaièiuoti ieðkomà parametrà ir be ðito, kadangi:

$$\sum_1^n t = \frac{n(n+1)}{2},$$

tai gausime:

$$T = n \frac{g \frac{n+1}{2} + 1}{gn + 1}. \quad (9.23)$$

Vidutinis terminas T visada maþesnis uþ n (jei $g > 0$). Jei $g = 0$ (obligacijos su “nuliniu kuponu”), tai $T = n$. Kuo didesnēs einamosios obligacijos pajamos N atþvilgiu, tuo maþesnis T ir, vadinasi, maþesnē rizika, susijusi su duotos obligacijø rûðies investicija.

(9.22) formulē numato, kad iðpirkimas vyksta pagal nominalà. Tuo atveju, kai obligacija apmokama pagal iðpirkos kainà C , besikeièianèià nuo nominalo, turēsime:

$$T = \frac{Ng \sum_1^n t_j + nC}{nNg + C}, \quad t = 1, \dots, n.$$

Jei kuponai išmokami kas pusmetą, tai vietoj (9.22), gausime:

$$T = \frac{\frac{Ng}{2} \sum_1^n t_j + nN}{nNg + N}, t_j = 0.5, 1, \dots, n. \quad (9.24)$$

Priminsime, kad n - bendras obligacijos terminas. Kadangi šiuo atveju

$$\sum_{0.5}^n t_j = (0.5 + n)n,$$

tai vidutinis obligacijos terminas, kai kuponai išmokami kas pusmetą, randamas taip:

$$T = n \frac{(0.5 + n) \frac{g}{2} + 1}{gn + 1}. \quad (9.25)$$

9.11 pavyzdys. Nustatysime vidutiną terminą obligacijai iš 9.9 pavyzdžio. $\sum t_j S_j$ skaičiavimas pateiktas šioje lentelėje.

Metai (t)	S_j	$t_j S_j$
1	8	8
2	8	16
3	8	24
4	8	32
5	108	540
Iš viso:	140	620

$$T = 620 / 140 = 4.43 \text{ metų}.$$

Skaičiavimas pagal (9.23) formulę, suprantama, duoda, tą patį rezultatą. Jei procentai mokami du kartus per metus, tai naudojame (9.25) formulę:

$$T = 5 \times \frac{(5 + 1) \frac{0.08}{2} + 1}{0.08 \times 5 + 1} = 4.43 \text{ metai}. \quad (9.25)$$

Kaip matome, palūkanų apmokėjimų skaičiaus pateikimas šiek tiek sumažino obligacijos vidutiną terminą. [11]

Vidutinė mokėjimų trukmė. Pastaruoju metu, investorių praktikoje, ávertinant vertybinius popierius, ásitvirtino specialus rodiklis, gavęs pavadinimą “kaita” (volatility) arba “trukmė” (duration). Pirmas iš pateiktų pavadinimų, tikriausiai, susijęs su obligacijos kainos kaita, keičiantis palūkanų normai. Antras - su tuo, kad jis išreiškia vidutiną mokėjimų pagal obligaciją terminą. Šio

rodiklio skirtingumas nuo vidutinio obligacijos termino T glūdi svertø sistemoje. Svertais èia imamos ne mokëjimø sumos, o jø diskontuoti didumai. Pavadinsime já vidutine mokëjimø trukme ir papymësime simboliu D .

Tegul palûkanos iðmokamos kasmet, tada pagal apibrëþimà:

$$D = \frac{\sum t_j S_j v^{t_j}}{\sum S_j v^{t_j}} = \frac{Ng \sum t_j v^{t_j} + nNv^n}{P},$$

kur v - rinkos normos diskontinis daugiklis.

Padalinsime skaitiklá ir vardiklá ið N , ko pasekoje gausime:

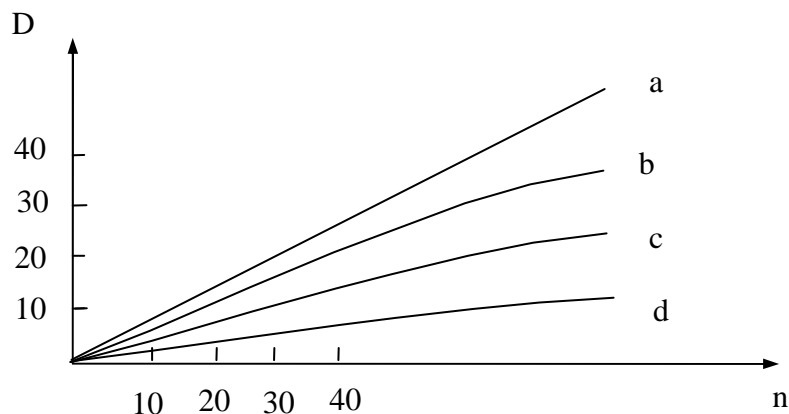
$$D = \frac{g \sum t_j v^{t_j} + nv^n}{P_k / 100}, \quad t = 1, \dots, n. \quad (9.26)$$

Galima árodyti, kad (9.26) formulëje figûruojanti suma $\sum t_j v^{t_j}$ skaiëiuojama taip:

$$\sum_1^n t_j v^{t_j} = \frac{v}{v-1} \times \left(nv - \frac{v^n - 1}{v-1} \right) = \frac{1}{i} \times (a_{n,i}(1+i) - nv^n). \quad (9.27)$$

Ðios formulës panaudojimas leidþia apsieiti be eilës diskontiniø daugikliø skaiëiavimo ir kiekvieno mokëjimo diskontavimo atskirai.

Atvejis, kada $g > 0$, visada turi vietà nelygybë $D < T$, be to, kuo ilgesnis obligacijos terminas, tuo daugiau vidutinë áplaukø trukmë skiriasi nuo obligacijø termino. Vidutinës mokëjimø trukmës pasikeitimas, priklausomai nuo obligacijos termino, iliustruojamas 9.2 pav.



9.2 pav.

9.12 pavyzdys. Nustatysime vidutinæ áplaukø trukmæ 9.3 pavyzdþio obligacijai. Priminsime, kad palûkanø norma èia lygi 8.77%. Rodiklá D rasime, pasverdami diskontuotø mokëjimø sumas. Tam paskaiëuosime v^{t_j} , $S_j v^{t_j}$, $t_j S_j v^{t_j}$.

t_j	v^{t_j}	S_j	$S_j v^{t_j}$	$t_j S_j v^{t_j}$
1	0.9194	8	7.3550	7.3550
2	0.8452	8	6.7619	13.5238
3	0.7771	8	6.2167	18.6502
4	0.7144	8	5.7155	2.8620
5	0.6568	108	70.9379	354.6889
Ið viso			96.987	417.0809

Tokiu būdu:

$$D = \frac{417.08}{96.99} = 4.3 \text{ metų.}$$

Skaièiavimui pagal (9.27) formulæ randame:

$$a_{5; 8, 77} = 3.91297$$

$$\sum_1^n t_j v^{t_j} = \frac{1}{0.0877} \times (3.91297 \times 1.0877 - 5 \times 1.0877^{-5}) = 11.08298.$$

$$D = \frac{0.08 \times 11.08298 + 5 \times 1.0877^{-5}}{0.97} = 4.3. \quad [12]$$

Jei kuponiniai mokëjimai vyksta kas pusmetá, tai ir ðiuo atveju galima pasinaudoti (9.26) formule, kurioje t reikðtø pusmeèio numerá, o v - dvigubai sumaþintos normos diskontiná daugyklá. Gauta skaièiuojamoji D reikðmë parodys vidutinæ mokëjimø pusmeèiuose trukmæ.

Modifikuota vidutinë mokëjimø trukmë. Ið rodiklio D nustatymo ir pateiktø formuliø seka, kad ðis rodiklis daugiausia atsipvelgia á mokëjimø paskirstymo laike specifika - augant paskolos palûkanø lygiui, labiau nutolæ mokëjimai turi vis maþesná svorá, atitinkamai krenta dydis D , tuo tarpu vidutinio termino didumas nepriklauso nuo rinkos normos pasikeitimo. Taèiau vargiai áplaukø vidutinë trukmë patrauktø toká didelá finansiniø analitikø dëmesá, jei ji bûtø tik mokëjimø termino matavimo priemonë. Svarbiausia jos paskirtis - obligacijos kainas jautrumo nustatymas esant neþymiai palûkanø normos lygio dinamikai piniginëje rinkoje. Ðios problemos iðsprendimui, naudojamas ne dydis D , o jo modifikacija:

$$MD = \frac{D}{1 + \frac{1}{p}}, \quad (9.28)$$

kur D - áplaukø vidutinë trukmë;

i - rinkos palūkanø norma;

p - palūkanø iðmokëjimø skaiëius metuose.

Rodikliui MD duosime modifikuotos kainos kitimo pavadinimà (uþsienyje já paprastai vadina modified duration).

Galima parodyti, kad MD yra kainos elastingumo palūkanø normai rodiklis. Tegul norma rinkoje pasikeis dydþiu i . Atitinkamas kainos pasikeitimas bus:

$$\Delta P = -0.01 \times M \times D \times \Delta i P. \quad (9.29)$$

9.13 pavyzdys. Obligacijos ádëjimo norma **9.4 pavyzdyje** lygi 8.77%. Vidutinës kainos rodiklis lygus 4.3, ið kur:

$$MD = \frac{4.3}{1 + 0.0877} = 3.95.$$

Koká kainos pasikeitimà duos rinkos palūkanø normos iðaugimas nuo 8.77 iki 8.9%? Pagal (9.29) formulæ surandame:

$$\Delta P = -0.01 \times 3.95 \times 0.13 \times 97 = -0.5,$$

t.y. laukiama kainos reikðmë $97 - 0.5 = 96.5$. [13]

“Iðgaubtumas” (“iðkilumas”). Dvi obligacijos su vienodu pilnu pelningumu ir áplaukø vidutinës trukmës rodikliu (kainos reakcija á nedidelius palūkanø normos pasikeitimus), gali skirtis pagal kainos reakcijà á didelius normos pasikeitimus. Obligacijos tyrimas ðiuo atþvilgiu ágyvendinamas pasinaudojant rodikliu, kuris gavo truputá keistokà ekonomikos rodikliui pavadinimà - gaubtumas (iðkilumas) (convexity). Ðis rodiklis gana sudëtingas ir savo turiniu (jis iðreiðkia komplikuotà obligacijos kainos elastingumo rodiklio palūkanø normai variantà), ir savo apskaiëiavimu. Be to, tikriausiai, dar negalima kalbëti apie jo platø pritaikymà praktikoje. Todël apsiribosim tokiomis þiniomis.

Skaiëiavimas atliekamas pagal formulæ:

$$C_x = \frac{1}{1 + \frac{i}{p}} \times \left(M^2 + D^2 + \frac{D}{p} \right); \quad (9.30)$$

kur M^2 - mokëjimo laiko rodikliø dispersija.

Likusieji simboliai turi tas reikðmes kaip anksëiau. Reikalingà dispersijos dydá randame taip:

$$M^2 = \frac{i}{p} \times \sum t_j^2 S_j v^{t_j} - D^2. \quad (9.31)$$

Kaip jau buvo kalbėta anksčiau, rodiklis C_x leidžia nustatyti obligacijos kainos poslinkius priklausomai nuo didelių palūkanų normos poslinkių.

$$\Delta P = -P \times MD \times \frac{\Delta i}{100} + \frac{0.5P \times C_x \times \Delta i^2}{10000}. \quad (9.32)$$

9.14 pavyzdys. 9.4 pavyzdžio obligacijai buvo gautos tokios charakteristikos:

$$i=8.77\%, D=4.3, MD=3.95.$$

Apskaičiuosime laiko rodiklio dispersijos didumą, iš anksto nustatę:

$$\sum_1^n t_j v^{t_j} = 1949.69;$$

$$M^2 = \frac{1949.69}{97 - 4.3^2} = 1.6.$$

Dabar galime apskaičiuoti C_x :

$$C_x = \frac{1}{1 + 0.0877} \times (1.6 + 4.3^2 + 4.3) = 22.42.$$

Tarkime, laukiamas rinkos palūkanų normos augimas iki 11%. Kaip šiuo atveju pasikeis obligacijos kaina?

$$\Delta P = -97 \times 3.95 \times \frac{2.23}{100} + \frac{0.5 \times 97 \times 22.42 \times 2.23^2}{10000} = -8.$$

Tokiu būdu, normos išaugimas 2.23%, išdauks rinkos kainos nukritimą nuo 97 iki 89.

[14]

9.5. Obligacijų portfelis

Portfelis (rinkinys), apimantis skirtingų rūšių ir terminų obligacijas, taip pat yra kiekybinės analizės objektas. Paprasčiausia analizė apsiriboja portfelio pilno pelningumo ir vidutinio mokėjimų trukmės rodiklio ávertinimo analize. Sudėtingesnė - optimalios portfelio struktūros nustatymu, tyrimu ir ávykdymu tokios strategijos formuojant portfelio struktūrą, kuri užtikrintų garantuotą mokėjimų srautą (immunization). Paskutinės išvardintos analizės kryptys reikalauja savarankiško peržiūrėjimo, kuris neáeina á šios knygos rėmus.

Portfelio pelningumas nustatomas metinės sudėtingo palūkanų normos pagrindu. Ši norma randama ávairių metodų pagalba. Tiksliausiai galima nustatyti išsprendžiant lygybę, kurioje obligacijų bendra vertė prilyginama visų rūšių mokėjimų dabartinių dydžių sumai:

$$\sum S_t v^t - \sum Q_j P_j = 0.$$

Dydis $\sum Q_j P_j$ charakterizuoja portfelio dydà pagal ásigijimo kainà, $\sum S_t v_t$ - visø obligacijos áplaukø dabartinø dydþiø suma, kai áplaukos nustatomos pagal ieðkomà i normà.

Èia S_t - mokëjimø srauto dalis momentu t ,

Q_j - j rûðies obligacijø kiekis;

P_j - obligacijos ásigijimo kaina;

v - normos i diskretinis daugiklis.

Reikðmë i randama interpoliacijos pagalba arba koku nors iteraciniu metodu.

Priartëjimo metodai apima vidutinà pasvertø ádëjimo normø skaièiavimà. Svertai nustatomi dviem bûdais. Pagal pirmà, svertais imama obligacijø vertë pagal ásigijimo kainas, tada:

$$I = \frac{\sum i_j Q_j P_j}{\sum Q_j P_j}. \quad (9.32)$$

Laikoma, kad gaunama maþesnë paklaida, kai svertais imama vidutinës obligacijos trukmës rodikliø ir obligacijos ásigijimo vertës sandauga, tada:

$$I = \frac{\sum i_j Q_j P_j}{\sum D_j Q_j P_j}. \quad (9.33)$$

9.15 pavyzdys. Portfelis, ásigytas uþ 355 tûkst. Lt, sudarytas ið obligacijø su tokiais parametrais:

Obligacij a	Kiekis Q_j	Kaina P_j	Nominalas N_j	Terminas n_j	Kuponinës pajamos g_j	Iðmokëjimø skaièius metuose p_j
A	1000	95	100	5	8%	1
B	500	120	200	8	-	-
C	2000	100	100	4	9%	2

9.5 lentelë

t	Srauto nario dydis R_t	v_8^t	v_9^t	$R_t v_8^t$	$R_t v_9^t$
1	2	3	4	5	6
0.5	9000	0.9622	0.9678	8660	8622
1.0	17000	0.9259	0.9174	15741	15596
1.5	9000	0.8910	0.8787	8019	7909
2.0	17000	0.8573	0.8417	14575	7575
2.5	9000	0.8250	0.8062	7425	7156

3.0	17000	0.7938	0.7722	13495	13127
3.5	9000	0.7638	0.7396	6875	6656
4.0	217000	0.7350	0.7084	159501	153728
5.0	108000	0.6806	0.6499	73503	70192
8.0	100000	0.5403	0.5019	54027	50187
Iš viso				361820	346860

Pateiktø duomenø pagrindu suformuosime mokëjimø srautà (9.5 lent., 2 stulpelis). Ta, rasime mokëjimo dydà kiekvieno pusmeèio pabaigoje. Laikas metais èia: 0.5; 1; 1.5 ir t.t. Mokëjimo dydis pirmame pusmetyje lygus tik C tipo obligacijø palûkanoms, pirmø metø pabaigoje - A ir B tipo obligacijø palûkanø sumai, ketvirtø metø pabaigoje - C tipo obligacijø palûkanø ir nominalo apmokëjimo vertës sumai.

Kadangi laukiama vidutinës ádëjimo normos reikðmë yra tarp 8 ir 9%, apskaièuosime atitinkamus diskontinius daugiklius - 3 ir 4 stulpeliai. 5 ir 6 stulpeliuose pateikti mokëjimø srautø nariø diskontuoti dydþiai.

Pagal interpoliacinë formulæ (9.14), kurioje P_k , pritaikæ obligacijø kainø sumà, rasime:

$$I = \frac{8 + (361820 - 355000)(9 - 8)}{361820 - 347680} = 8.48\%.$$

Patikrinimas: pagal ðià normà diskontuotø mokëjimø suma bus 344850 Lt. Tolesnis vertës tikslinimas duoda $i=8.47\%$, tada kontrolinë suma lygi 355000 Lt. [15]

9.16 pavyzdys. Rasime 9.15 pavyzdþio obligacijø portfelio apytikrius pelningumo rodiklius. Obligacijø pelningumas metinës sudëtingø palûkanø normos pavidalu, atitinkamai lygûs 9.3; 6.59 ir 9%.

Pritaikæ apytikslæ (9.32) formulæ, gausime:

$$I = \frac{9.3 \times 9.5 + 6.59 \times 6 + 9 \times 20}{35.5} = 8.67\%.$$

Atsakymas þymiai skiriasi nuo tikslaus (8.47%). Tam, kad pritaikyti formulæ (9.33), reikia rasti vidutinës mokëjimø trukmës rodiklius kiekvienai obligacijos rûðiai. Rasime juos pagal (9.26) formulæ: 4.2; 8 ir 3.47 metø. Ðiuo atveju obligacijø portfeliui gausime:

$$I = \frac{9.3 \times 4.2 \times 9.5 + 6.59 \times 8 \times 6 + 9 \times 3.47 \times 20}{4.2 \times 9.5 + 8 \times 6 + 3.47 \times 20} = 8.34\%.$$

Atsakymo paklaida ðiek tiek mažesnë nei gautam pagal (9.32) formulæ. [16]

Kintamumo rodiklis (vidutinës mokëjimø trukmës) obligacijø portfeliui nagrinëjamas ne tik kaip vienas iš svarbiausių netiesioginiø rizikos rodikliø, bet, svarbiausia, kaip indikatorius portfelio

“elgesio” ávertinimui, keièiantis palûkanø lygiui rinkoje. Atsiþvelgiant á tai, patariama tikslingai keisti portfelio struktûrà, norint pasiekti pageidaujama kintamumo rodiklio reikðmæ (duration management).

Obligacijos portfelio kintamumas (vidutinë mokëjimø trukmë) randamas kaip vidutinis dydis:

$$D = \frac{\sum D_j Q_j P_j}{\sum Q_j P_j}. \quad (9.34)$$

9.17 pavyzdys. **9.15 pavyzdþio** obligacijø portfeliiui rasime vidutinæ mokëjimø trukmæ:

$$D = \frac{4.2 \times 9.5 + 8.6 + 3.47 \times 20}{35.5} = 4.43 \text{ metu}. \quad [17]$$

9.6. Paskolø ir obligacijø vertinimas

Bendras vertinimo principas. Paskolø vertinimas iðreiðkia vienà ir svarbiausiø kiekybinës finansinës analizës rûðiø, turinèiø skirtingus praktinius priedus. Be to, nepiûrint obligacijos ávertinimo metodø, negalima surasti vertybiniø popieriø portfelio, korporacijø aktyvø vertinimo principø ir t.t. Paskolø vertinimas glûdi obligacijø pajamø kapitalizacijoje ir susiveda prie pinigø sumos, kuri duotu laiko momentu ekvivalentiðka finansiniu atþvilgiu paèiai paskolai nustatymo, áskaitant jos terminà, pelningumà ir priimtinà ávertinimo metu palûkanø normà (ádëjimo normà). Kadangi paskolos daþniausiai realizuojamos iðleidþiant ir parduodant obligacijas, tai paskolos ávertinimo uþduotá panagrinësime taikydami prie obligacijos ávertinimo. Praktiðkai vertinimo metode niekas nesikeièia, jei paskola nenumato jø iðleidimo.

Obligacijos arba kitokios paskolos formos ávertinimà ávykdysime ið investitoriaus pozicijø. Tam vertinimo rezultatu laikysime sumà, ekvivalentinæ finansiniu atþvilgiu visoms obligacijos áplaukø didumui, esant tam tikrai uþduotai palûkanø normai, kuri bendru atveju skiriasi nuo kuponinës pelningumo normos, nurodytos obligacijoje.

Nesunku ásitikinti tuo, kad obligacijos vertinimo uþduotis atvirkðèia jos pelningumo nustatymui. Jei pastaroji apima ádëjimo normos pagal uþduotà rinkos obligacijos kainà skaièiavimà, tai pirmoji - skaièiavimà kainos, kuri atitinka tam tikrà rinkos pelningumo normà ir paprastai patenkina investitorjø. Tokiu bûdu, obligacijos ávertinimas duoda tam tikra prasme sàlyginà rezultatà. Tai, kas atrodo svarbesniu, esant vienokiam normos lygiui, gali pasirodyti visai betiksliau, esant kitokiam. Bendrai, ir tai parodyta þemiau, kuo aukðtesnë norma, tuo maþesnë obligacijos vertë.

Dabar nustatysime skirtingø rûðiø obligacijø vertinimo kainà.

Obligacijos be bûtino apmokëjimo su periodiniu palûkanø iðmokëjimu. Tokios obligacijos palûkanø periodiðkus iðmokëjimus galima nagrinëti kaip begalinæ rentà. Obligacijos vertinimas susiveda prie duotos rentos dabartinës kainos nustatymo, t.y.:

$$P = \frac{R}{i},$$

kur R - periodiðkai iðmokamos pajamos;

i - palûkanø norma.

Kadangi $R = g \times N$, tai:

$$P = \frac{gN}{i}, \quad (9.34)$$

Savo ruoþtu tokios obligacijos kursas bus:

$$P_k = \frac{gN}{iN} \times 100 = \frac{g}{i} \times 100. \quad (9.35)$$

Tokiu bûdu, obligacijos kursas tiesiogiai proporcingas pelningumo normai ir atvirkðèiai proporcingas palûkanø normai.

Jei obligacijos pajamos iðmokamos p kartø metuose, tai:

$$P = \frac{gN}{p((1+i)^{1/p} - 1)}. \quad (9.36)$$

$$P_k = \frac{g}{p((1+i)^{1/p} - 1)} \times 100. \quad (9.37)$$

9.18 pavyzdys. Tegul obligacija be paskelbto termino arba kitas pastovioj pajamø ðaltinis, duoda 8% metinioj palûkanø. Koks duoto vertybinio popieriaus kursas, kai ádëjimo norma lygi 12%? Pagal (9.35) formulæ randame:

$$P_k = \frac{8}{12} \times 100 = 66.67.$$

Jei ðio pajamos iðmokamos kas ketvirtà, t.y. $p=4$, tai:

$$P_k = \frac{0.08 \times 100}{4(1.12^{1/4} - 1)} = 69.60.$$

Kaip matome, daþnesnis iðmokëjimas ðiek tiek padidino vertæ.

Obligacijos be periodiðko palûkanø iðmokëjimo. Jei palûkanos iðmokamos paskolos apmokëjimo momentu, tai bendra suma, kuri iðmokama obligacijos savininkui, bus:

$$N(1+g)^n$$

Atitinkamai, dabartinis mokëjimo didumas ir obligacijos kursas lygûs:

$$P = N \times \left(\frac{1+g}{1+i} \right)^n. \quad (9.38)$$

$$P_k = \left(\frac{1+g}{1+i} \right)^n \times 100. \quad (9.39)$$

Obligacijos su nuliniu kuponu. Tokios obligacijos pajamos iðreiðkiamos kapitalo prieaugiu, ir lygios pirkimo kainos ir iðpirkimo sumos skirtumui. Daþniausiai, kaip jau buvo kalbëta, pastaroji lygi nominalui. Tada:

$$P = Nv^n \quad \text{arba} \quad P = Cv^n.$$

$$P_k = v^n \times 100 \quad \text{arba} \quad P_k = \frac{Cv^n}{N} \times 100.$$

Obligacijø su vienkartinu apmokëjimu ir periodiniu pajamø iðmokëjimu ávertinimas. Tai labiausiai paplitæs obligacijø tipas, todël ávertinimo metodà panagrinësimė detaliau. Pradësimė nuo obligacijø su svertiniu palûkanø iðmokëjimu ir apmokëjimu pagal nominalà. Ðiuo atveju:

$$P = Nv^n + Ra_{n;i}; \quad (9.40)$$

$$P_k = \frac{v^n + Ra_{n;i}}{N} \times 100. \quad (9.41)$$

Kai pajamos iðmokamos p kartø metuose:

$$P = Nv^n + Ra_{n;i}^{(p)}; \quad (9.42)$$

$$P_k = \frac{v^n + Ra_{n;i}^{(p)}}{N} \times 100. \quad (9.43)$$

kur $a_{n;i}^{(p)}$ - p -kartinis rentos diskontavimo koeficientas.

9.19 pavyzdys. 1000 Lt obligacija apmokama po 15 metø pagal nominalà. Obligacija duoda 8% kasmetinio pelno. Reikia rasti obligacijos vertæ ir kursà, kai palûkanø norma vertinimo metu lygi 10%.

Kadangi $n=15$, $i=0.1$, $g=0.08$, tai $R=1000 \times 0.08=80$ ir $a_{15;10}=7.60608$.

Gausime:

$$P = 1000 \times 1.1^{-15} + 80 \times 7.60608 = 847.88; P_k = 84.79.$$

Dabar tarkime, kad pajamos išmokamos kas pusmetą (kaip dažniausiai ir būna praktikoje), tada:

$$a_{15;10}^{(2)} = \frac{1 - 1.1^{-15}}{2 \times (1.1^{1/2} - 1)} = 7.7417;$$

$$P = 1000 \times 1.1^{-15} + 80 \times 7.7417 = 862.728; P_k = 86.28. \quad [19]$$

Obligacijai, pagal kurią palūkanos išmokamos p kartų metuose ir apmokėjimas vyksta pagal pirkimo kainą C , gausime:

$$P = Cv^n + Ra_{n;i}^{(p)};$$

$$P_k = \frac{v^n + Ra_{n;i}^{(p)}}{N} \times 100.$$

9.20 pavyzdys. Pagal paskolos sąlygas, obligacija, kurios nominalas 1000 Lt, perkama po 10 metų už kainą, viršijančią nominalinę 40 Lt. Obligacija duoda 6% pajamų kasmet. Palūkanos išmokamos du kartus metuose. Vertinant obligaciją, naudojama ádėjimo norma, lygi 10%. Reikia rasti obligacijos kainą ir kursą.

Taigi, $n = 10$, $p = 2$, $i = 0.1$, $g = 0.06$. Pagal užduoties duomenis $C = 1040$, $R = 1000 \times 0.06 = 60$.

$$a_{10;10}^{(2)} = \frac{1 - 1.1^{-10}}{2 \times (1.1^{1/2} - 1)} = 6.29455;$$

$$P = 1040 \times 1.1^{-10} + 60 \times 6.29455 = 778.64; P_k = 77.86. \quad [20]$$

Faktorių átaka. Dabar pažiūrėsime, kaip ávairūs faktoriai veikia obligacijos kainą ir kursą. Daugelis iš šių faktorių nustatomi obligacijų išleidimo sąlygomis. Tai obligacijos terminas, kuponinė norma, palūkanų išmokėjimo dažnumas. Vienintelis “išorinis” faktorius yra ádėjimo norma. Iš formulė, nustatanė P, seka, kad normos padidėjimas veda prie abiejų vertinimo dėmenų sumažėjimo, vadinasi, ir kainos, ir kurso visumoje. Lentelėse 9.6 ir 9.7 pateikiami P ávertinimai ir jų sudedamosios obligacijai su 10% metinės normos pelningumu, priklausomai nuo ádėjimo normos ($i=8, 10$ ir 12%). Lentelės skiriasi tik terminu, pirmoje $n=10$, o antroje $n=5$ metai.

**Ávertinimo priklausomybė nuo
ádėjimo normos ($n=10$ metø)**

9.6 lentelė

i	$1000 v^{10}$	$100 a_{10; i}$	P
8	463.19	671.01	1134.20
10	385.54	614.46	1000.0
12	321.20	565.02	886.22

**Ávertinimo priklausomybė nuo
ádėjimo normos ($n=5$ metø)**

9.7 lentelė

i	$1000 v^5$	$100 a_{5; i}$	P
8	680.06	399.27	1079.33
10	620.09	379.08	1000.0
12	567.40	360.48	927.88

Kaip matome, obligacijø vertė - besikeièiantis dydis, priklausantis nuo paskolos palûkanø svyravimo lygio.

Pereisime dabar prie obligacijos termino. Kaip buvo parodyta anksèiau, obligacijos ávertinimas susideda ið dviejø sudedamøjø. Terminà didinant, pirmo elemento átaka (dabartinio iðpirkos kainos dydþio) maþėja, o antro (dabartinio kuponinø pajamø dydþio) - auga. Ðià savybæ nesunku pademonstruoti pavyzdþiu. Rasime reikalingus ávertinimus obligacijoms, kuriø $g=10\%$, o terminai lygûs 5, 10 ir 15 metø. Tegul ádėjimo norma lygi 12%. Skaiðiavimo rezultatai pateikti 9.8 lentelėje.

**Ávertinimo priklausomybė nuo
ádėjimo normos ($i=12\%$)**

9.8 lentelė

n	$1000 v^{10}$	$100 a_{n; 12}$	P
5	567.43	360.48	927.91
10	321.97	565.02	886.99
15	182.69	681.09	863.78

**Ávertinimo priklausomybė nuo
ádėjimo normos ($i=10\%$)**

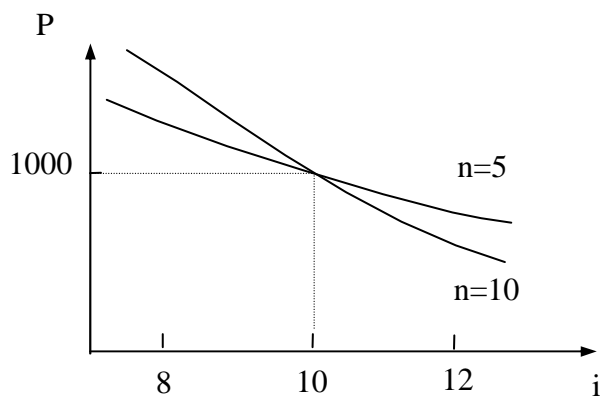
9.9 lentelė

n	$1000 v^5$	$100 a_{n; 10}$	P
5	620.92	379.08	1000
10	385.54	614.46	1000
15	239.39	760.61	1000

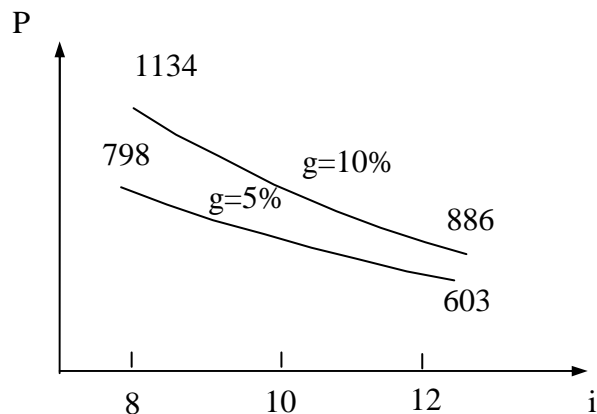
Obligacijose, kurios perkamos pagal nominalà, vieno elemento ávertinimo sumaþinimas tiksliai papildomas kito augimu. Atitinkama iliustracija pateikta 9.9 lentelėje. Priminsime, kad parduodant obligacijà pagal nominalà, ádėjimo norma lygi kuponinei normai: $i=g=10\%$.

Pateikti pavyzdþiai leidþia pastebėti dar vienà specifinæ átakà - ádėjimo normos pasikeitimas labiau atsiliepia vertinimui, kai yra didinamas terminas. Ir taip, normos iðaugimas nuo 8% iki 12%, esant 5 metø terminui (9.7 lent.), iððaukė vertės sumaþėjimà nuo 1079.33 iki 927.88 (t.y. sumaþėjo 14%), o, kai 10 metø terminas (9.6 lent.) - nuo 1134.20 iki 886.22 (beveik 22%). Ið to, kas pasakyta, tampa aiðkus investitoriø elgesys vertybiniø popieriø rinkoje. Taigi, jei rinkoje nusistovėjo aukðta norma ir laukiamas tolesnis jos augimas, tai investitoriai stengiasi ilgalaikes

obligacijos pakeisti trumpalaikėmis. Laukiant paskolos palūkanų lygio kitimo investitorius elgesys priešingas - trumpalaikės obligacijos keičiamos ilgalaikėmis. Tai, kas pasakyta, darosi suprantama panagrinėjus 9.3 pav., kuriame parodytas obligacijos apskaičiuotos vertės pasikeitimas pagal 9.6 ir 9.7 lentelių duomenis.



9.3 pav.



9.4 pav.

Obligacijų vertinimas, kai $n=10$, $g=5\%$

9.10 lentelė

i	$1000 v^{10}$	$50 a_{10; i}$	P
8	463.1	335.50	798.69
10	385.54	307.23	612.77
12	321.20	282.51	603.71

Kas liečia kuponines pajamas, tai akivaizdu, kad, kuo jos bemesnės, tuo bemesnė obligacijos kaina. Didis sąlygomis padidėja kainos jautrumas didėjimo normos pasikeitimui. Normos sumažėjimas nuo 12 iki 8% padidina mažo pelningumo obligacijos kaina 32% (9.10 lent.), o didesnio pelningumo (9.6 lent.) kainos augimas, esant tokiam pat palūkanų normos kitimui, bus 28% (pr. 9.4 pav.).

Nurodyta savybė paaiškina, kodėl, laukiant paskolos palūkanų lygio kitimo, investitoriai siekia įsigyti obligacijos su mažesniu einamuoju (kuponiniu) pelningumu. Dūo atveju, jei vyksta paskolos palūkanų lygio kitimas, nupirkto obligacijos duoda greitesnį j kainos didėjimą.

9.7. Akcijų vertinimas

Akcijos, išskyrus privilegijuotas, nepriklauso vertybinių popierių su fiksuotomis einamosiomis pajamomis kategorijai, apie kurias buvo kalbama skyriuje. Vis dėl to, reikėtų

panagrinėti klausimą apie sąryšio “akcijos kaina - ádėjimo norma” analizę, kadangi ši problema sprendžiama to paties kelio, kuris buvo taikytas obligacijoms, pagrindu.

Kaina, už kurią parduodama akcija, nustatoma vertybinių popierių rinkoje. Ji, kaip žinoma, nusistovi paklausos ir pasiūlos įsaisme rezultate ir priklauso nuo eilės faktorių, veikiančių skirtingomis kryptimis, atspindinčių bendrą ekonominę konjunktūrą šalyje, atitinkamą ekonomikos sričių vystymąsi ir jos realių aktyvų dydį. Šiems faktoriams priskiriamas egzistuojantis paskolos palūkanų lygis, išmokamų dividendų dydžiai, pasitikėjimas korporacija ir supratimas apie jos vystymąsi ateityje ir t.t. Realią reikšmę turi bendra vertybinių popierių rinkos konjunktūra ir spekuliacinės biršos lošimo būklė.

Iš to seka, kad analizės išraiškose griežtai atsivėlgiančios á anksčiau pašymėtus ir kitus faktorius, paruošimas nėra ámanomas, tuo labiau, kad daugelis faktorių nėra kvantifikuojami.

Aiškias akcijos kainos ávertinimo būdas susiveda á firmos nuosavybės apimties pinigine išraiška dalinimą á akcijų skaičių. Akcijų nominalas, kaip matome, neturi reikšmės. Toks statistinis priėjimas, dešja, neáskaito dividendų gavimo galimybių. Atsivėlgiant á paskutiną faktorių, realiai galima rasti ti tam tikrą teoriną akcijos ávertinimą, atitinkantą gana griežtas sąlygas. Toks vertinimas remiasi principu, pagal kurį akcijos kaina yra kapitalizuotas gaunamų pagal akciją dividendų dydis.

Ir taip, tegul dividendai išmokami begali ilgai. Tada teorinė akcijos kaina z bus lygi dabartiniam begalinės rentos dydžiui:

$$z = \sum_{t=1}^{\infty} d_t (1+i)^{-t}, \quad (9.44)$$

kur d_t - dividendai, išmokami t metais;

i - palūkanų norma., kuri naudojama vertinant (ádėjimo norma).

Dabar tarkime, kad dividendai pastovūs, t.y. $d_t = d = const$, tada:

$$z = d \sum_{t=1}^{\infty} (1+i)^{-t}, \quad (9.45)$$

Kadangi, kaip parodyta 4 skyriuje, $\sum_{t=1}^{\infty} (1+i)^{-t} = \frac{1}{i}$, tai:

$$z = \frac{d}{i}, \quad (9.45)$$

t.y. akcijos kaina lygi dividendo ir ádėjimo normos lygio santykiui. Kitaip sakant, kaina ir ádėjimo norma yra atvirkštinėje nepriklausomybėje.

(9.44) formulæ galime išplësti tokiu būdu. Tegul po n metų akcija bus parduota. Jos einamąją vertę tada galima išsivaizduoti kaip dabartinio dividendų srauto dydžio ir realizacijos kainos sumą:

$$z = \sum_{t=1}^n d_t (1+i)^{-t} + z_n (1+i)^{-n}, \quad (9.47)$$

kur z_n - kaina, už kurią akcija parduodama po n metų;

(9.47) išraiška iš principo nėra nauja, lyginant su (9.44) formule. Joje yra dividendų dydžiai ir kainos z_n reikšmės, o taip pat palūkanų normos lygė priima kaip ir įprastus dydžius. Iš tikrųjų tai sunkiai nusakomi kintamieji net palyginti trumpame laiko intervale: kaip dividendai, taip ir paskolos palūkanų lygis atsitiktiniai - dydžiai, apie kuriuos galima tik spėti. Svarbu taip pat tai, kad toks vertinimas neatšpalvina ir bankroto galimybę. Tokiu būdu, išnagrinėtas akcijos vertinimo metodas duoda palyginti sąlyginius rezultatus. Tai, greičiau, tam tikras teorinis modelis, kurio pagrindu aiškiai matomas tarpusavio sąryšis “akcijos kaina - išdėjimo norma”, o ne praktinio skaičiavimo metodas. Bandydami patobulinti akcijos išvertinimo metodą buvo vykdomi, atvedant ir (9.44) formulę faktorius, aprašančius dividendų formavimo mechanizmą¹. Pavyzdžiui, daroma prielaida, kad pelnas, dividendai ir aktyviai didėja pastoviu ir vienodu greičiu per visą korporacijos funkcionavimo periodą. Pastovia laikoma ir pelno dalis, skirta kapitaliniams išdėjimams, ir pajamoms iš naujų investicijų. Išvardintų prielaidų nerealistiškumas akivaizdus. Dar daugiau, jei akcijos išvertinimas numatomas pagal (9.44) formulę, priklauso tik nuo dividendų fiksuoto dydžio, kurį tikimasi gauti ateityje, tai “modernizuoti” išvertinimo būdai glaudžiai susieti su visa eile papildomų sąlygų.

Jau paprastas obligacijų ir akcijų teorinių kainų vertinimo formulė priešpastatymas leidžia padaryti išvadas apie pastarųjų didelę lyginamąją kaitą. Obligacijų kainų dinamikai, kai kitos sąlygos nekintamos, ataką daro tik vienas faktorius - paskolos palūkanų lygio dinamika. Todėl, esant nepalankiai ekonominei situacijai (lydimai dividendų išmokėjimų staigus sumažėjimas), obligacijos būna pelningesnės negu akcijos. Atvirkščias procesas pastebimas, kai ekonominė konjunktūra palanki.

9.8. Obligacijos premija ir diskontas

Aišku, kad premija perkant yra “išmokėjimas” už būsimas dideles pajamas, o diskontas - “neišmokėjimas”, sukeltas iš obligacijos einamųjų pajamų. Anksčiau buvo parodyta, kad premijos ir diskonto dydis priklauso nuo obligacijos pelningumo ir vertinant priimtinos palūkanų

normos. Teisingai orientacijai, valdant investicijas á obligacijas, bûtina aiðkiai ásvaizduoti analitiná sàrydá tarp premijos dydþio (diskonto) ir iðvardintø faktoriø bei jø dinamikos obligacijos “gyvenime”. Aptarsime ðias problemas, esant sàlygai, kad obligacija iðperkama pagal nominalà. Tam rasime analitines iðraiðkas premijai (diskontui). Ið anksto, uþraðymo sutrumpinimui, paþymësime pirmà (9.10) iðraiðkos dëmená taip:

$$Q = N(1 + i)^{-n}.$$

Tegul $E = P - N$. Jei $E > 0$, tai skirtumas reiðkia premijà, jei $E < 0$, tai ðis dydis reiðkia diskontà. Iðplësime (9.10) iðraiðkà. Ið anksto rasime:

$$1 - (1 + i)^{-n} = \frac{N - Nv^n}{N} = \frac{N - Q}{N}.$$

Ið kur:

$$a_{n,i} = \frac{N - Q}{Ni}.$$

Dabar (9.10) lygybæ galima pateikti iðraiðka:

$$P = Q + g \times N \times \frac{N - Q}{Ni} = Q \times \frac{g}{i} \times (N - Q). \quad (9.48)$$

Ið kur nesunku rasti:

$$E = Q \times \frac{g}{i} \times (N - Q) = \frac{g - i}{i} \times (N - Q).$$

Kadangi skirtumas $N - Q$ visada teigiamas dydis (kadangi $Q = Nv^n < N$, tai $E > 0$, kai $g > i$ ir atvirkðèiai, jei $g < i$, tai E neigiamas. Pertvarkæ (9.48) formulæ, gausime patogesnæ formulæ E skaièiavimui:

$$E = N \times (g - i)a_{n,i} = Nh. \quad (4.48a)$$

Ðioje iðraiðkoje E priklausomybë nuo skirtumo $g - i$ ypaè akivaizdi. Jei ðis skirtumas lygus nuliui, tai E reikðmë taip pat bus nulinë. Be to, matosi, kad premija (diskontas) proporcinga iðpirkos kainai. Proporcingumo koeficientas h nustatomas visomis paskolos sàlygomis.

Jei obligacija iðperkama ne pagal nominalà, o pagal iðpirkimo kainà C , tai vietoje (9.48) formulës gausime:

¹ Akcijø ávertinimo problemai buvo skirta tarptautinë specialistø finansinës matematikos srityje konferencija. Ðios konferencijos iðvados apibendrintos knygoje “L’evaluation des actions”, R. 1975.

$$E = \frac{(m-i)}{i} \times (C - Q), \quad (4.49)$$

kur $m = \frac{gN}{C}$ - einamøjø pajamø ir iðpirkimo kainos santykis.

9.21 pavyzdys. Obligacija iðperkama po 10 metø pagal 1000 Lt nominalà, pelningumas 12%, palûkanø norma, priimta vertinant, lygi 10%. Reikia rasti premijos dydá. Pagal uþduoties sàlygas, $g=0.12$, $R=120$.

Uþdavinio sprendimui rasime:

$$a_{10;10} = 6.144567.$$

Dabar ið (9.48) formulës rasime:

$$E = 1000 \times \frac{0.12}{0.1} \times 6.144567 = 122.89. \quad [21]$$

Premijos kompensavimas (amortizavimas) ir skolos padengimas (arba sukaupimas).

Obligacijos ávertinimo problema iðkyla ne tik jà perkant (parduodant) vertybiniø popieriø rinkoje, bet ir tada, kai jà turi savininkas. Ið tikrøjø, laikui bægant, jos vertë kinta, kadangi, pirmiausia, artėja apmokėjimo data (atitinkamai, maþėja iðpirkimo kainos diskontavimo átaka), antra, vyksta obligacijos pajamø iðmokėjimas (atitinkamai sumaþėja tas ávertinimo elementas, kuris áskaito bûsimas áplaukas). Ávertinimo priklausomybë nuo laiko matoma visose, P nustatanëiose formulëse. Pavyzdþiui, (9.10) formulëje P yra v ir $a_{n;i}$ funkcija, o pastarieji dydþiai laiko ir palûkanø normos funkcijos.

Dabar paþiûrësime, kokius pakeitimus obligacijos premijai ir diskontui duoda laiko eiga. Tam uþraðysime obligacijos kainos formulæ eilei laiko momentø, baigiantis atskiriems periodams. Ðiuos laiko momentus paþymësime t . Tegul pirmo periodo pradþiai ávertintas dydis bus:

$$P_0 = Nv^n + Ra_{n;i}.$$

Momentui t ($t = 1, \dots, n$) ávertinimas nustatomas ið formulës:

$$P_0 = Nv^{n-t} + Ra_{n-t;i},$$

kur $n - t$ - laiko tarpas, likæs iki apmokėjimo termino.

Paskutiniam periodui turime $P_n = N$, kadangi daroma prielaida, kad obligacijos pajamos jau gautos.

9.22 pavyzdys. Tegul obligacija charakterizuojama tokiais duomenimis: $N=1000$ Lt, $n=8$ metai, $g=0.08$. Rasime atskirø obligacijos ávertinimo elementø ir premijos reikðmes, kai $i=6\%$. Atitinkami rodikliai pateikti 9.11 lentelėje.

9.11 lentelė

t	Nv^{n-t}	$Ra_{n-t;i}$	P_t	E_t
	627.41	496.78	1124.19	124.19
1	665.06	446.59	1111.65	111.65
2	704.96	393.38	1098.34	98.34
3	747.26	336.99	1084.25	84.25
4	792.09	277.21	1069.30	69.30
5	839.61	213.84	1053.45	53.45
6	890.00	146.67	1036.67	36.67
7	943.40	75.47	1018.87	18.87
8	1000.0	0.00	1000.0	0.00

Kadangi obligacijos pirkimo kaina ekvivalentinè bûsimoms jos áplaukoms, tai praėjus tam tikram laikui po obligacijos iðleidimo, o tiksliau, po kiekvieno pajamø iðmokėjimo, premija maþes ir termino pabaigai, t.y. obligacijos apmokėjimo momentu, bus lygi nuliui. Tokiu bûdu, iðmokant pajamas, obligacijos kaina artėja prie jos iðpirkimo kainos. Ðis procesas vadinamas premijos atlyginimu (arba amortizacija).

Ið to, kas pasakyta anksèiau, tiesiogiai seka, kad obligacijos, nupirktos su premija kursas, artėjant termino pabaigai, maþėja. Atvirkðèiai, nupirktos su diskontu obligacijos kursas kyla.

9.9. Aktyvø vertinimas

Anksèiau iðnagrinèti vertybiniø popieriø vertinimo metodai leidþia suprasti kai kuriuos finansiniø organizacijø ir ástaigø aktyvø vertinimo metodus. Eilėje tokiø organizacijø (pavyzdþiui, draudimo kompanijø, kai kuriø tarptautiniø fondø ir t.t.) didþioji aktyvø dalis susideda ið vertybiniø popieriø - ávairiø rûðiø obligacijø ir akcijø. Tokio tipo aktyvø vertinimo problema veda prie vertybiniø popieriø suminio vertinimo pagal bûklæ tam tikram problemos momentui. Aktyvø vertinimo metodus, iðnagrinètas èia, remiasi anksèiau gautais analizës rezultatais.

Ið anksto pateiksime paèius bendriausius teiginius apie aktyvø vertinimà. Aktyvai vertinami ir pagal balansinæ vertæ, t.y. faktines jø ásigijimo kainas (cost value, book value), ir pagal jø rinkos kainà (market value). Aktyvø judėjimà pagal balansinæ vertæ per metus, pateiksime kaip paprastà tapatybæ:

$$B_0 + I + L + K = B_1,$$

kur B_0 ir B_1 - aktyvø balansinë vertë metø pradþioje ir pabaigoje;

I - palûkanos ir dividendai, gauti per metus;

L - grynos realizuotos pajamos ið vertybiniø popieriø (realizuotos pajamos ið vertybiniø popieriø vertës padidëjimo);

K - einamøjø áplaukø ir finansinës organizacijos iðmokëjimø saldo.

Savo ruoþtu, aktyvø balansus pagal rinkos kainas uþraðysime taip:

$$M_0 + I + L + U + K = M_1,$$

kur simboliai I , L ir K turi tà paèià prasmæ, kaip ir anksèiau;

M_0 ir M_1 - aktyvø rinkos kainos metø pradþioje ir pabaigoje;

U - nerealizuotø pajamø prieaugis (unrealized gain).

Èia didelæ reikðmæ turi dydis U . Ið pradþiø atrodo, kad jis neturi áeiti á pateiktà balansinë lygybæ, kadangi tam tikras pelnas negautas. Taèiau tai bûtø neteisinga, kadangi ðis dydis iðreiðkia vertybiniø popieriø augimo per metus ir gali bûti realizuotas juos parduodant. Daþniausiai obligacijoms ðis dydis reiðkia suminá apmokëtà diskontà, apie kurà buvo kalbama vertinant obligacijas. Apmokëtas diskontas, kaip árodyta anksèiau, padidina obligacijos ávertinimà ir jos kursà, vadinasi dydis U turi áeiti á M_1 kaip teigiamas jo komponentas.

Kadangi M_0 ir M_1 nustatomi rinkos pagrindu, o K ir $I + L$ nustatomi pagal einamosios apskaitos duomenis, tai balansinës lygybës pagrindu galima nustatyti neþinomà suminá visam vertybiniø popiewriø portfeliui U reikðmæ.

Popieriø rinkos kainos þymia dalimi linkusios á konjunktûrinius svyravimus, todël aktyvø ávertinimas taip pat, pasirodo, priklauso nuo svyravimø vertybiniø popieriø rinkoje. Todël laikoma pakankamai rizikinga, kokiø nors ekonominiø sprendimø pagrindu (pavyzdþiui, apie aktyvø atitikimà finansinës ástaigos priimtiems ásipareigojimams) imti aktyvø ávertinimà pagal rinkos kainas. Kartais rekomenduojama pasinaudoti tokia vertinimo metodika, kuri duoda tam tikrà vidutinà rezultatà (aktyvø suminá vertæ), ðiek tiek virðijantà jø balansinë vertæ, bet maþesná uþ rinkos. Daþniausiai taikoma vertinimo metodika, numatanti rinkos aktyvø kainos metodikø, ájungiamas ne tikrasis nerealizuotø pajamø dydis, o tam tikra pakoreguota periodo reikðmë.

Premijos atlyginimo (amortizavimo) diskonto kaupimo metodai turi tiesioginá ryðà su vertybiniø popieriø portfelio vertinimo problema. Tegul vertybiniø popieriø portfelis ið dalies arba pilnai susideda ið obligacijø. Obligacijø vertë, kaip parodyta anksèiau, keièiasi laikui bëgant net, jei norma pastovi. Ðio proceso charakteristika suteikia galimybæ suteikia galimybæ suprasti obligacijø pajamø formavimo mechanizmà pilnai ir prieþastá, kuri priveda prie to, kad nustatant korporacijø

aktyvus, obligacijø pajamos dalinamos á dvi dalis - realizuotas ir nerealizuotas. Pirmos apima faktiðkai gautas palûkanas, antros - obligacijø kainos prieaugá.