

Лабораторна робота № 2

Міра ризику цінних паперів

Мета: навчитися визначати міру ризику цінних паперів кількома способами.

Завдання: обчислити дюрацію та модифіковану дюрацію цінних паперів, визначити залежність тривалості облігацій від прибутку, купону та строку до погашення.

Короткі теоретичні відомості

Вкладення в цінні папери вимагають оцінки ризиків, що побічно пов'язані з тривалістю чинності боргових зобов'язань: чим більше термін погашення, тим більш ризиковані інвестиції. Крім того, велике значення мають параметри самої облігації – величина та періодичність купонної ставки.

Для порівняння облігацій з позицій ризику фінансових вкладень використовуються наступні показники:

1. *Середній термін платежів* (T), визначається як зважена арифметична величина періодичних купонних виплат і номіналу в кінці терміну дії облігації:

$$T = \frac{\frac{i_k(n+1)}{2} + 1}{i_k + \frac{1}{n}}, \quad (1)$$

де n – загальний термін дії облігації (в роках);

i_k – купонна ставка.

Якщо виплати здійснюються p раз в рік, то:

$$T = \frac{\frac{i_k(n + \frac{1}{p})}{p} + 1}{i_k + \frac{1}{n}} \quad (2)$$

Перехід від виплати відсотків один раз на рік до виплати відсотків по півріччям або кварталам буде зменшувати середній термін платежів, що більш вигідно

для інвестора (чим менше середній термін, тим менш ризик інвестицій в цінні папери).

Для облігацій з нульовим купоном $T = n$ (максимальний термін), ризик інвестицій високий.

2. *Середня тривалість платежів* (дюрація, D) враховує тимчасову цінність грошей, при розрахунку показника виконується математичне дисконтування потоку грошових засобів по купонним виплатам і погашення номіналу в кінці терміну:

$$D = \frac{i_k \sum_j \frac{t_j}{(1+i)^j} + \frac{1}{(1+i)^n}}{K} * 100, \quad (3)$$

де K – курс облігації;

t_j – тривалість терміну платежу за купонами для j -го періоду;

i – ринкова норма прибутковості інвестицій.

Для облігацій з нульовим купоном $D = T = n$, в інших випадках $D < T < n$.

Показник D дасть характеристику рівноваги термінів платежів, що дисконтувалися, еквівалентному терміну дії безкупонної облігації.

3. *Модифікована середня тривалість платежів* (модифікована дюрація, MD) відбиває зв'язок з ринком інвестицій, оскільки враховує ринкову норму прибутковості. Використовується як показник еластичності ціни (курсу) облігації до зміни прибутковості облігації (Δi):

$$MD = \frac{D}{1 + \frac{i}{p}} = -\frac{1}{K} * \frac{\Delta K}{\Delta i} * 100. \quad (4)$$

Звідси слідує практична формула для прогнозування курсу цінного паперу при зміні ринкової норми прибутковості інвестицій:

$$\Delta K = -0.01MD * K * \Delta i. \quad (5)$$

Середню тривалість платежів та модифіковану середню тривалість платежів можна розрахувати у MS Excel за допомогою функцій *ДЛИТ* та *МДЛИТ*.

Функція ДЛИТ. Функція визначає тривалість чинності цінних паперів з періодичними виплатами відсотків як середнє зважене поточних купонних виплат і номіналу:

ДЛИТ (дата_угоди; дата_набрання_чинності; купон; прибуток; періодичність; базис).

Наприклад, облігації отримані (дата_угоди) – 06.09.1996, дата погашення (дата набрання чинності) — 20.09.1998, купонний прибуток – 9% з виплатою відсотків раз в півріччя, річна ставка прибутку – 20%. Тоді тривалість цінного паперу визначається за допомогою функції:

ДЛИТ (35314; 36050; 0.09; 0.20; 2; 1)=1.78 (року).

ДЛИТ ("06. 09.96"; "20. 09.98"; 0.09; 0.20; 2; 1)=1.78 (року).

Якщо за облігацією купонні відсотки не виплачуються, функція ДЛИТ обчислює термін дії облігації як тривалість календарного періоду від дати угоди до дати погашення.

При фіксованих датах угоди та набрання чинності ставка прибутку по цінним паперам і купонна ставка назад пропорційні середньозваженій тривалості платежів: чим вони вище, тим менш тривалість платежів, а отже, вище надійність фінансових вкладень.

Для нульового купону (відсутність купонних виплат) тривалість платежів максимальна.

Функція МДЛИТ. Функція визначає модифіковану тривалість для цінних паперів з передбачуваною номінальною вартістю 100 грн.:

МДЛИТ (дата_угоди; дата_набрання_чинності; купон; прибуток; частота; базис).

Наприклад, облігації отримані (дата угоди) – 06.09.1996 і мають термін погашення (дата набрання чинності) – 20.09.1998. Частота купонних виплат раз в півріччя, купонна ставка – 9%. Ставка розміщення – 20%. Тоді, модифікована тривалість платежів обчислюється за допомогою функції:

МДЛИТ (35314; 36050; 0.09; 0.20; 2; 1)=1.62 (року).

МДПИТ ("06. 09.96"; "20. 09.98"; 0.09; 0.20; 2; 1)=1.62 (року).

Якщо по облігації купонні відсотки не виплачуються, функція МДЛИТ обчислює термін дії облігації як тривалість календарного періоду від дати угоди до дати погашення.

При фіксованих датах угоди і набрання чинності ставка прибутку за цінними паперами і купонна ставка зворотно пропорційні модифікованій тривалості платежів: чим вони вищі, тим менша тривалість платежів, а, отже, вище надійність фінансових вкладень.

Для нульового купону (відсутність купонних виплат) тривалість платежів максимальна (надійність менша).

Практичне завдання:

1. Обчислити середній термін платежів для заданих цінних паперів.
2. Обчислити дюрацію та модифіковану дюрацію для заданих цінних паперів за допомогою функції пакету EXCEL за умови зміни ставки розміщення від 10% до 20% ;
3. Визначити залежність тривалості короткострокових, довгострокових та середньострокових облігацій від прибутку, купону та строку до погашення.

Представити на графіку вплив цих факторів на надійність фінансових інвестицій кожного з названих видів.

4. Визначити модифіковану дюрацію даних цінних паперів.

Варіант №1

Цінні папери емітентів	Купон	Термін погашення	Період до погашення
ГМА "Бориспіль"	0.15	21.01.05	1.5
Севастопольэнерго	0,21	1.08.05	3
Концерн Галнафтогаз	0,17	11.07.06	3
«Аркада-Фонд»	0.1	25.02.05	2
ВАТ «Галактон»	0,17	15.12.04	2
АВТОЗАЗ	0,16	4.12.06	3
Облігації внутрішнього займу м. Києва	0.14	25.11.08	5
ЗАТ «Сармат»	0,17	18.11.03	1
ТОВ "Концерн „АВК”	0,16	15.12.08	5
„Київстар GSM”	0,2	1.10.02	1

Облигації Київської міської Ради	0,14	25.11.08	5
----------------------------------	------	----------	---

Варіант №2

Цінні папери емітентів	Купон	Термін погашення	Період до погашення
Облігації внутрішнього займу м. Києва	0,13	25.11.08	5
ГМА "Бориспіль"	0,13	17.09.04	1.5
ТОВ «УкрСиб-Финанс»	0,12	9.10.06	3
«Черноморнефтегаз»	0,17	15.01.04	1
ТОВ «Коммерческая компания»	0,06	21.01.12	10
ГМК «Титан»	0,22	5.06.03	1
„Киевстар GSM”	0,17	4.10.04	1.5
ЗАТ «Киев-Конті»	0, 15	15.05.06	3
ВАТ «Азот»	0,16	18.11.05	2
ТОВ "Концерн „АВК”	0,16	23.02.09	5
Облигації Київської міської Ради	0,13	25.11.08	5

Варіант №3

Цінні папери емітентів	Купон	Термін погашення	Період до погашення
Облігації внутрішнього займу м. Києва	0,12	25.11.08	5
ГМА "Бориспіль"	0,12	26.11.04	1.5
ЗАТ «Киев-Конті»	0,14	29.05.06	3
БАНК «ЗЕНИТ»	0,155	15.05.00	5
ТОВ "Кампус Коттон Клаб"	0,18	20.03.13	10
Донгорбанк	0,13	14.04.04	1
«Аркада-Фонд»	0,14	25.02.05	1
„Киевстар GSM”	0,17	4.04.05	2
ГМА "Борисполь"	0,1675	29.03.05	1.5
ТОВ "Концерн „АВК”	0,11	23.02.09	5
Облигации Київської міської Ради	0,12	25.11.08	5

Варіант №4

Цінні папери емітентів	Купон	Термін погашення	Період до погашення
ГМК «ТИТАН»	0,122	15.05.96	1
«АВАЛЬ»	0,147	15.05.97	2
ПРОМІНВЕСТБАНК	0,1591	15.05.98	3
БАНК «ЗЕНИТ»	0,155	15.05.00	5
АВТОЗАЗ	0,1215	15.05.02	7
УКРСОЦБАНК	0,2512	15.05.05	10
УКРСИББАНК	0,16	15.11.09	14

«ФОРУМ»	0,1612	15.05.15	20
СИТИБАНК (УКРАЇНА)	0,1515	15.05.00	5
УКРГАЗБАНК	0,1317	15.05.05	10
ПРАВЕКСБАНК	0,2015	15.05.23	27

Варіант №5

Цінні папери емітентів	Купон	Термін погашення	Період до погашення
ГАЗ «ТИТАН»	0,2322	15.05.96	1
«АВАЛЬ»	0,1947	15.05.97	2
ПРОМІНВЕСТБАНК	0,1891	15.05.98	3
БАНК «ЗЕНИТ»	0,215	15.05.00	5
АВТОАЗ	0,1615	15.05.02	7
УКРСОЦБАНК	0,1312	15.05.05	10
УКРСИББАНК	0,1618	15.11.09	14
«ФОРУМ»	0,1312	15.05.15	20
СИТИБАНК (УКРАЇНА)	0,1515	15.05.00	5
УКРГАЗБАНК	0,1817	15.05.05	10
ПРАВЕКСБАНК	0,2015	15.05.23	27

Варіант №6

Цінні папери емітентів	Купон	Термін погашення	Період до погашення
ГАЗ «ТИТАН»	0,1898	15.05.96	1
«АВАЛЬ»	0,147	15.05.97	2
ПРОМІНВЕСТБАНК	0,1891	15.05.98	3
БАНК «ЗЕНИТ»	0,2455	15.05.00	5
АВТОАЗ	0,1615	15.05.02	7
УКРСОЦБАНК	0,1612	15.05.05	10
УКРСИББАНК	0,1618	15.11.09	14
«ФОРУМ»	0,1312	15.05.15	20
СИТИБАНК (УКРАЇНА)	0,1015	15.05.00	5
УКРГАЗБАНК	0,1417	15.05.05	10
ПРАВЕКСБАНК	0,2015	15.05.23	27

Варіант №7

Цінні папери емітентів	Купон	Термін погашення	Період до погашення
ГАЗ «ТИТАН»	0,1722	15.05.96	1
«АВАЛЬ»	0,2147	15.05.97	2
ПРОМІНВЕСТБАНК	0,1891	15.05.98	3

БАНК «ЗЕНИТ»	0,2155	15.05.00	5
АВТОЗАЗ	0,1615	15.05.02	7
УКРСОЦБАНК	0,1012	15.05.05	10
УКРСИББАНК	0,1618	15.11.09	14
«ФОРУМ»	0,1312	15.05.15	20
СИТИБАНК (УКРАЇНА)	0,1515	15.05.00	5
УКРГАЗБАНК	0,1417	15.05.05	10
ПРАВЕКСБАНК	0,2015	15.05.23	27

Варіант №8

Цінні папери емітентів	Купон	Термін погашення	Період до погашення
ГАК «ТИТАН»	0,2822	15.05.96	1
«АВАЛЬ»	0,147	15.05.97	2
ПРОМІНВЕСТБАНК	0,1891	15.05.98	3
БАНК «ЗЕНИТ»	0,1855	15.05.00	5
АВТОЗАЗ	0,1615	15.05.02	7
УКРСОЦБАНК	0,2812	15.05.05	10
УКРСИББАНК	0,1618	15.11.09	14
«ФОРУМ»	0,1912	15.05.15	20
СИТИБАНК (УКРАЇНА)	0,1515	15.05.00	5
УКРГАЗБАНК	0,1717	15.05.05	10
ПРАВЕКСБАНК	0,2015	15.05.23	27

Варіант №9

Цінні папери емітентів	Купон	Термін погашення	Період до погашення
ГАК «ТИТАН»	0,3022	15.05.96	1
«АВАЛЬ»	0,1147	15.05.97	2
ПРОМІНВЕСТБАНК	0,1891	15.05.98	3
БАНК «ЗЕНИТ»	0,155	15.05.00	5
АВТОЗАЗ	0,1215	15.05.02	7
УКРСОЦБАНК	0,2512	15.05.05	10
УКРСИББАНК	0,1318	15.11.09	14
«ФОРУМ»	0,1312	15.05.15	20
СИТИБАНК (УКРАЇНА)	0,1115	15.05.00	5
УКРГАЗБАНК	0,2017	15.05.05	10
ПРАВЕКСБАНК	0,2015	15.05.23	27

Варіант №10

Цінні папери емітентів	Купон	Термін погашення	Період до погашення
ГАК «ТИТАН»	0,1922	15.05.96	1

«АВАЛЬ»	0,1667	15.05.97	2
ПРОМІНВЕСТБАНК	0,1891	15.05.98	3
БАНК «ЗЕНИТ»	0,1585	15.05.00	5
АВТОЗАЗ	0,1615	15.05.02	7
УКРСОЦБАНК	0,2512	15.05.05	10
УКРСИББАНК	0,1818	15.11.09	14
«ФОРУМ»	0,1312	15.05.15	20
СИТИБАНК (УКРАЇНА)	0,1515	15.05.00	5
УКРГАЗБАНК	0,1417	15.05.05	10
ПРАВЕКСБАНК	0,2015	15.05.23	27

Контрольні питання

1. Хто дав перше визначення терміну середньозважений термін до погашення?
2. Що таке дюрація?
3. Що характеризує коефіцієнт еластичності?
4. Визначте економічний зміст модифікованого середньозваженого терміну до погашення.
5. Вкажіть основні напрямки практичного використання середньозваженого терміну до погашення.