

Індивідуальне завдання

Ризик та доходність фінансових інструментів

Завдання:

1. Для кожного емітента визначити очікувану доходність та ризик, що пов'язані з інвестиціями у його акції.
2. Виділити з чотирьох заданих найбільш надійну та найбільш доходну акції та сформуванати з цих двох акцій портфель, що мінімізує ризик.
3. Вважаючи, що портфель сформований у пункті 2 є середньоринковим, визначити чутливість до ринку будь-якої акції, що не увійшла до цього портфелю, розрахувавши коефіцієнт бета.

Доходність акції визначається як величина отриманого за відповідний період доходу, віднесена до ціни придбання акції на початку цього періоду. Якщо позначимо як P_i курсові вартості акцій у i -тому періоді, тоді доходність – це різниця між вартостями у кінці періоду та на початку, віднесена до початкової вартості:

$$R_i = \frac{(P_{i+1} - P_i)}{P_i} \quad (1)$$

Доходність, що очікується збігається з математичним очікуванням випадкових значень доходностей:

$$R_m = \frac{\sum R_i}{n}, \quad (2)$$

де R_i – доходність акції;

n – кількість періодів, що розглядаються.

Ризик знаходиться у вигляді вибіркового *середньоквадратичного відхилення*:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (R_i - R_m)^2}{n-1}} \quad (1.3)$$

Вихідні значення курсової вартості акцій за три роки обрати самостійно. Для цього необхідно, наприклад, зайти на сайт “Фондові ринки і котировки акцій” за адресою <http://investfunds.ua/markets/stocks> (рис. 1, рис. 2) та обрати емітента.

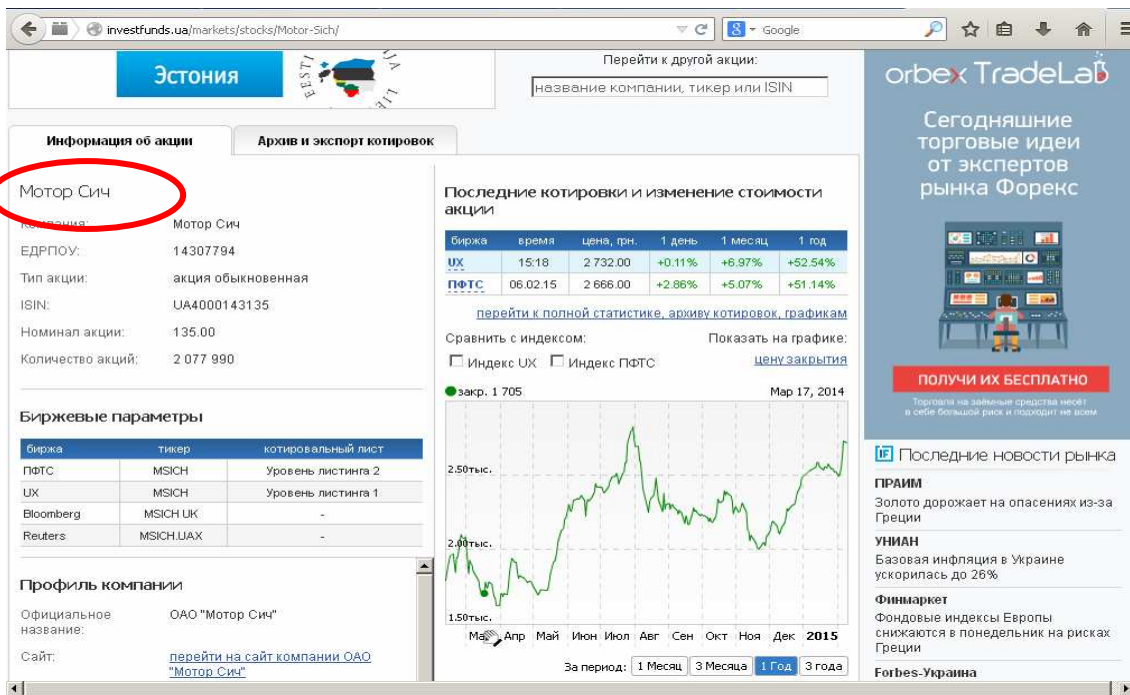


Рис. 1 Приклад вибору емітента

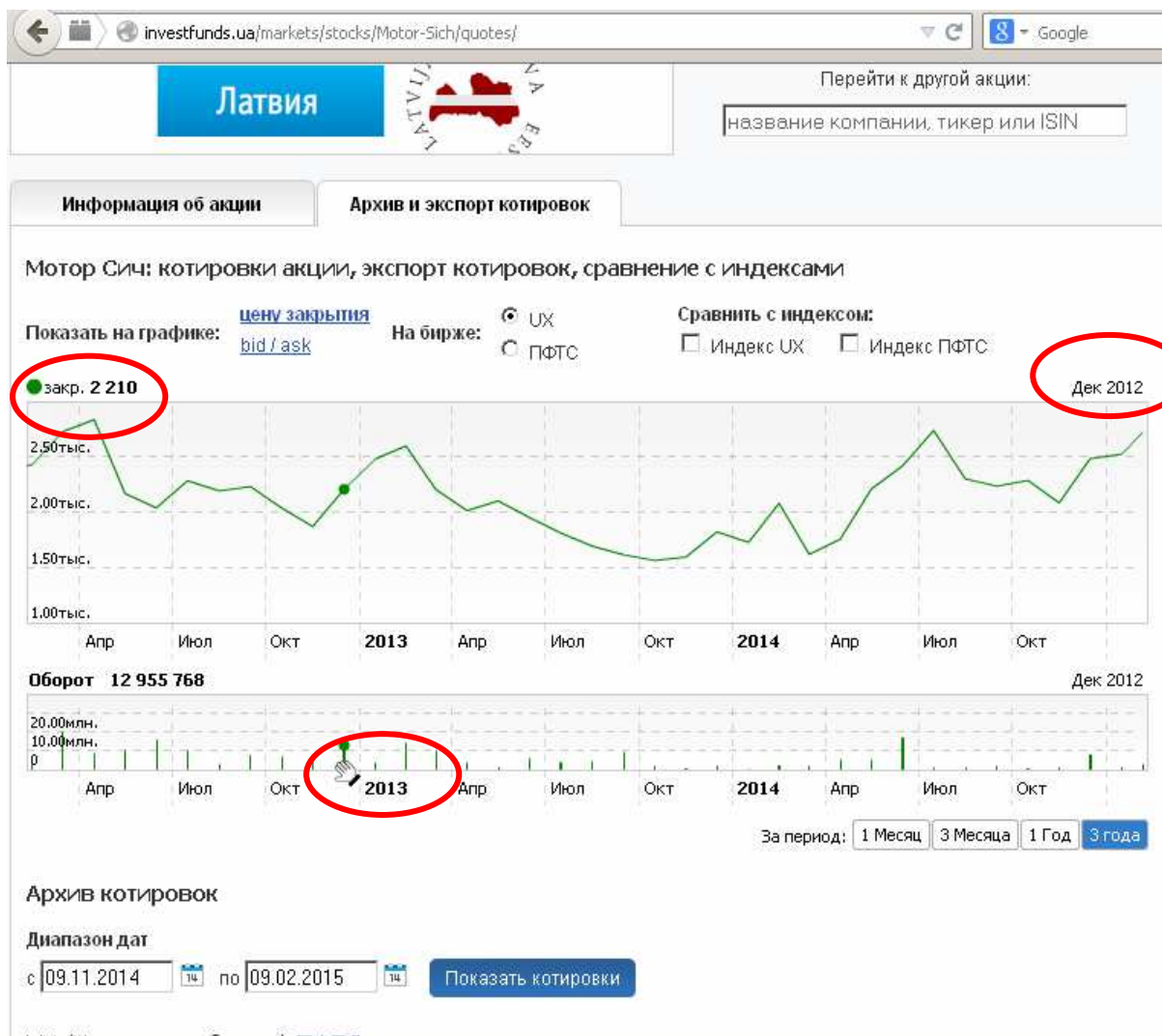


Рис. 2 Приклад вибору котировки акції на дату

Приклад виконання.

У табл. 1 наведено вартості акцій помісячно за три останніх роки (кожен рядок таблиці – 1 рік) для чотирьох гіпотетичних емітентів.

Таблиця 1

Вихідні дані: вартості акцій

	<i>Емітент</i>	1										
Місяць:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	88.93	53.78	63.65	90.13	57.77	57.76	89.67	62.66	52.77	87.55	68.03	49.04
2	83.91	73.42	46.82	78.99	78.36	46.26	73.15	82.41	47.35	66.81	85.21	49.98
3	60.44	86.51	53.89	54.51	86.15	58.74	49.45	84.14	64.10	45.63	80.58	69.50
	<i>Емітент</i>	2										
Місяць:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	76.65	46.93	55.80	78.92	51.60	52.01	79.78	57.04	48.98	79.21	62.90	47.03
2	77.34	68.77	46.38	74.37	74.25	47.15	70.61	78.97	49.34	66.43	82.62	52.84
3	62.22	84.98	57.44	58.39	85.93	62.85	55.31	85.45	68.69	53.28	83.65	74.57
	<i>Емітент</i>	3										
Місяць:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	52.23	46.04	56.53	42.41	60.33	39.43	63.36	37.34	65.39	36.34	66.27	36.51
2	65.96	37.87	64.50	40.33	62.02	43.70	58.74	47.74	54.94	52.15	50.94	56.59
3	47.08	60.72	43.68	64.24	41.03	66.88	39.36	68.46	38.83	68.86	39.49	68.07
	<i>Емітент</i>	4										
Місяць:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	111.03	108.97	113.03	108.07	114.85	107.40	116.38	107.06	117.55	107.11	118.30	107.60
2	118.61	108.52	118.50	109.85	118.01	111.51	117.24	113.42	116.27	115.46	115.23	117.51
3	114.23	119.45	113.41	121.16	112.86	122.56	112.68	123.56	112.91	124.13	113.57	124.26

Порядок виконання роботи.

Завдання 1. Розрахуємо доходність акцій для емітента 1 за формулою 1 (табл. 2).

Таблиця 2

Доходність акцій емітента 1

-0.3952	0.1834	0.4161	-0.3591	-0.0001	0.552	-0.3012	-0.1578	0.6591	-0.2230	-0.279	0.711
-0.125	-0.3623	0.68702	-0.008	-0.4096	0.581	0.1266	-0.4254	0.4109	0.27548	-0.413	0.2093
0.43129	-0.377	0.0115	0.58046	-0.3182	-0.158	0.7012	-0.2382	-0.288	0.76579	-0.137	

Очікувана доходність акцій емітента 1 дорівнює $R_m = \frac{2,327}{36} = 0,0646$ або 6,46%.

Ризик для цього емітента розраховуємо за формулою 3, проміжні розрахунки наведено у табл. 3.

Таблиця 3

Розрахунок ризику акцій емітента 1

0,211	0,014	0,123	0,179	0,004	0,238	0,134	0,049	0,353	0,083	0,118	0,418
0,036	0,182	0,387	0,005	0,225	0,267	0,004	0,240	0,120	0,044	0,229	0,021
0,134	0,195	0,003	0,266	0,147	0,050	0,406	0,092	0,124	0,492	0,041	

$$\sigma = \sqrt{\frac{5,636}{35}} = 0,401.$$

Аналогічно розраховуємо очікувану доходність та ризик для всіх чотирьох емітентів (табл. 4).

Таблиця 4

Розрахунок доходності та ризику для емітентів

Емітент	Очікувана доходність, %	Ризик
Емітент 1	6,648	0,407
Емітент 2	5,612	0,355
Емітент 3	10,450	0,467
Емітент 4	0,574	0,117

Завдання 2. З табл. 4 робимо висновок, що найбільш надійним є емітент 4 (але він забезпечує найменшу доходність), а найбільш доходним буде емітент 3.

Нехай x – частка акцій емітента 4 у оптимальному портфелі, а $(1-x)$ – частка емітента 3.

Тоді очікувана доходність портфеля визначимо наступним чином:

$$R = R_{m1} \cdot x + R_{m2} \cdot (1-x).$$

Вважаючи акції незалежними, отримуємо, що ризик портфелю визначається з рівняння:

$$\sigma^2 = \sigma_1^2 \cdot x^2 + \sigma_2^2 \cdot (1-x)^2.$$

Дорівнюючи до нуля похідну $\frac{\partial \sigma}{\partial x}$, отримуємо, що x знаходиться як

$$x = \frac{\sigma_2^2}{(\sigma_1^2 + \sigma_2^2)}.$$

В нашому прикладі $\sigma_1 = 0,117$, $\sigma_2 = 0,467$. Звідси, $x = 0,06$. таким

чином, оптимальний портфель на 6% повинен складатися з акцій емітента 4 та на 94% із акцій емітента 3.

Завдання 3. Позначимо $R_{i,0}$ – середньоринкову доходність протягом трьох років:

$$R_{i,0} = R_{i,1} \cdot x + R_{i,2} \cdot (1-x),$$

де $R_{i,1}$ та $R_{i,2}$ – доходності емітентів 4 та 3 відповідно, які увійшли до ринкового портфелю,

$$x = 0,06.$$

Зведемо значення $R_{i,0}$ у табл.5 та знайдемо чутливість до ринку емітента 2, обчисливши коефіцієнт бета. Для цього спочатку розрахуємо коваріацію доходності цього емітента та ринкової доходності.

Якщо позначити доходність емітента 2 через $R_{i,3}$, то коваріація

$$\text{cov}(R_{i,0}, R_{i,3}) = \frac{\sum (R_{i,0} - R_{m,0})(R_{i,3} - R_{m,3})}{n-1}$$
, а коефіцієнт бета, що відображає чутливість до ринку, розраховується за формулою $\beta = \frac{\text{cov}(R_{i,0}, R_{i,3})}{\sigma_0^2}$. Ризик портфелю, що складається з акцій емітентів 3 та 4, дорівнює $\sigma_0^2 = 0,193$.

Таблиця 5

Доходність акцій ринкового портфелю

-0,113	0,217	-0,238	0,401	-0,330	0,576	-0,391	0,713	-0,423	0,781	-0,428	0,765
-0,406	0,667	-0,357	0,510	-0,281	0,327	-0,178	0,143	-0,048	-0,022	0,106	-0,160
0,275	-0,267	0,447	-0,344	0,598	-0,392	0,701	-0,412	0,734	-0,406	0,687	

В нашому випадку $\beta = |-0,034| < 1$. Це означає, що акції емітента 2 помірковано реагують на зміни, що відбуваються на ринку цінних паперів та відносяться до дефенсивних (захищених) акцій.

Література:

1. Вітлінський В. В. Ризик у менеджменті / В. В. Вітлінський, С. І. Наконечний. – Київ ТОВ “Борисфен-М”, 1996. – 325 с
2. Машина Н. І. Економічний ризик і методи його вимірювання / Н. І. Машина. – К.: Центр навчальної літератури, 2003. – 188 с.
3. Ястремський О. І. Моделювання економічного ризику / О. І. Ястремський. – К.: Либідь, 1992. – 176 с.
4. Буренин А.Н. Рынок ценных бумаг и производных финансовых инструментов: Учебное пособие / А. Н. Буренин. – М.: 1 Федеративная Книготорговая Компания, 1998. – 352 с.