

Практическое задание 2 . Формирование портфеля ценных бумаг

Постановка задачи: Инвестор имеет некоторый капитал и желает получить от него максимальную прибыль при минимальном риске потери средств. Банк, паевой фонд, инвестиционная компания, страховая компания, компания по управлению активами пенсионного фонда (КУАПФ) формируют портфель ценных бумаг клиента (инвестора) и управляют ими, т.е. **портфель** – это совокупность финансовых активов, объединенных вместе для реализации целей инвестора.

Математиками было показано, что желаемое увеличение прибыли почти всегда сопровождается увеличением рисков. Портфельный менеджер обязуется сформировать оптимальный портфель акций клиента, т.е. наилучший в смысле получения неплохой прибыли при небольшом риске.

Проблема формирования и управления инвестиционным портфелем решалась в середине XX в., прежде всего Марковицем и Шарпом. Впервые модель была разработана Марковицем, а позже, в 1963 г., его учеником Уильямом Шарпом, была создана рыночная однофакторная модель. Предположив существование линейной связи между курсом акции и определенным индексом, можно при помощи прогнозной оценки значения индекса определить ожидаемый курс акций. Индексы определяют динамику изменения цен акций на рынке ценных бумаг.

Модель Шарпа

Зависимость доходности ценной бумаги от индекса:

$$r_i = \alpha_{iI} + \beta_{iI} \cdot r_I + \varepsilon_{iI}, \quad (1.1)$$

где:

r_i – доходность ценной бумаги i за данный период;

r_I – доходность рыночного портфеля за этот же период;

α_{iI} – параметр линейной регрессии, показывающий, какая часть доходности i -ой ценной бумаги не связана с изменениями доходности рынка ценных бумаг;

β_{iI} – параметр линейной регрессии, показывающий чувствительность доходности i -й ценной бумаги к изменениям рыночной доходности;

ε_{iI} – случайная ошибка, свидетельствующая о том, что реальные, действующие значения доходности ценной бумаги и рыночного портфеля за определенный период отклоняются от линейной зависимости.

Шарп ввел коэффициент, который играет особую роль в современной теории портфеля.

$$\beta = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}, \quad (1.2)$$

где x_i – доходность рынка в i -й период времени;
 y_i – доходность ценной бумаги в i -й период времени;
 n – количество периодов.

Коэффициент β определяет, насколько сильно доходность данной акции реагирует на изменение доходности биржевого индекса. Если $\beta > 1$, то доходность данной акции подвержена большим колебаниям по сравнению с доходностью биржевого индекса (такие акции называют агрессивными); если $0 < \beta < 1$, то акция более устойчива, чем рынок в целом (эти акции именуются оборонительными или защитными); отрицательный коэффициент β означает, что доходность акции меняется, как правило, противоположно изменению доходности индекса.

Графически β интерпретируется, как тангенс угла наклона аппроксимирующей прямой.

СОСТАВИМ ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ПОРТФЕЛЬ ИЗ АКЦИЙ ТРЕХ КОМПАНИЙ.

1. Сайт www.finam.ru. Выбираем компанию, например, *Аэрофлот*. Двойным щелчком загружаем сведения о компании. В меню слева выбираем **Экспорт котировок**.

The screenshot shows the 'Export Quotes' interface for MFC Stocks - Aeroflot. On the left is a navigation menu with options: Обзор, О компании, Новости, Комментарии, Календарь событий, Календарь статистики, Теханализ new, Теханализ, Теханализ PRO, and Сравнение с... The main content area has a header 'ММВБ Акции - Аэрофлот' and a 'Получить файл' button. The form includes the following fields and options:

- Интервал и периодичность:** 31.12.2011 – 31.12.2012, 1 месяц
- Имя выходного файла:** AFLT_111231_121231, .txt
- Имя контракта:** AFLT
- Формат:** даты (dd/mm/гг), времени (ччммсс)
- Выдавать время:** начала свечи, окончания свечи, московское
- Разделитель:** полей (пробел ()), разрядов (нет)
- Формат записи в файл:** TICKER, PER, DATE, TIME, CLOSE
- Добавить заголовок файла:**
- Заполнять периоды без сделок:**

По центру страницы появляются параметры. «Выставляем»

This close-up shows the parameter settings for the export quotes:

- Интервал и периодичность:** 31.12.2011 – 31.12.2012, 1 месяц
- Формат:** даты (dd/mm/гг), Разделитель полей (пробел ())
- Формат записи в файл:** TICKER, PER, DATE, TIME, CLOSE

Нажимаем кнопку **Получить файл**.

Меняем компанию на *Газ ао*, проверяем установки, получаем следующий файл. Внимательно с датами. В файле должно получиться 13 значений от 01.01.2012 до 01.01.2013. Третий файл – с котировками компании ЛУКОЙЛ.

Таким образом, в папке имеем ТРИ текстовых файла.

Загружаем Excel. Первый лист называем ИсхД. Открываем файл GAZA_111231_121231 в БЛОКНОТЕ, выделяем все и копируем в Excel.

	A	B	C	D	
1	<TICKER>	<PER>	<DATE>	<TIME>	<CLOSE>
2	AFLT M 01	/01/13	000000	53.5500000	
3	AFLT M 01	/02/13	000000	53.0000000	
4	AFLT M 01	/03/13	000000	52.9900000	
5	AFLT M 01	/04/13	000000	53.9000000	
6	AFLT M 01	/05/13	000000	52.3000000	
7	AFLT M 01	/06/13	000000	56.7000000	
8	AFLT M 01	/07/13	000000	57.3600000	
9	AFLT M 01	/08/13	000000	48.8200000	
10	AFLT M 01	/09/13	000000	54.4400000	
11	AFLT M 01	/10/13	000000	57.4000000	
12	AFLT M 01	/11/13	000000	60.4200000	
13	AFLT M 01	/12/13	000000	83.7000000	
14	AFLT M 01	/01/14	000000	83.0000000	
15					
16					

Рядом со вставленным текстом появляется меню **Параметры вставки** → **Использовать мастер импорта текста**. Убедимся, что по умолчанию стоит опция «с разделителями» и

Начать импорт со строки: , кнопка Далее. В области «символом–разделителем является» ставим флажок пробел, кнопка Готово.

Столбцы с заголовками <PER> и <TIME> удаляем в области маркировки столбца. Название компании переносим вместо слова <CLOSE> и удаляем столбец с заголовком <TICKER> в области маркировки столбца. Итак, имеем даты – начало месяца и соответствующие значения котировок акций в текстовом виде – с точкой.

Открываем файл AFL_111231_121231, все выделяем, копируем, вставляем на лист ИсхД в столбец C и используя меню **Параметры вставки** преобразуем текст. Название компании переносим вместо слова CLOSE и удаляем столбцы с заголовками <TICKER>, <PER>, <DATE>, <TIME> в зоне маркировки столбца.

Аналогично все проделываем с файлом LKOH_110131_121231, вставляя текст в ячейку D.

Выделим диапазон B2:E14. Вкладка **Вставка** → группа **Редактирование** → **Найти и выделить** → команда **Заменить**. В поле «Найти» ставим точку, в поле «Заменить на» – запятую, кнопка **Заменить все**. Поставим одинаковую разрядность – два знака после запятой – два знака.

Подготовка исходных данных завершена

2. Модель Шарпа с оценкой минимального риска.

Создаем второй лист, называем **М.Шарпа_min**. Копируем в ячейку A2 диапазон A1:D14. Рассчитаем доходность по месяцам: в ячейку E4 вводим $=(B4-V3)/V3$; автозаполняем до ячейки G4 и диапазон E4:G4 автозаполняем до 15-й строки. В ячейки E2:G2 копируем название компаний, ячейки E1:G1 выделяем, нажимаем пиктограмму «Объединить и поместить в центре», пишем Доход, %; данные должны быть в %-м формате.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
1					Доход, %			Дисперсия				
2	<DATE>	GAZA	AFLT	LKOH	GAZA	AFLT	LKOH	GAZA	AFLT	LKOH		
3	01.01.2012	795,00	50,01	1766,30				0,0153	0,0056	0,0010		
4	01.02.2012	975,00	50,60	1875,10	22,6%	1,2%	6,2%	Ковариация				
5	01.03.2012	990,00	47,58	1781,40	1,5%	-6,0%	-5,0%	GAZA	AFLT	LKOH		
6	01.04.2012	831,00	48,80	1794,30	-16,1%	2,6%	0,7%	-0,0008	0,0016	0,0010		
7	01.05.2012	804,90	43,90	1720,00	-3,1%	-10,0%	-4,1%					
8	01.06.2012	885,00	43,41	1801,70	10,0%	-1,1%	4,8%					
9	01.07.2012	923,80	41,78	1828,00	4,4%	-3,8%	1,5%					
10	01.08.2012	979,60	42,60	1837,40	6,0%	2,0%	0,5%					
11	01.09.2012	969,60	43,45	1922,30	-1,0%	2,0%	4,6%					
12	01.10.2012	1080,00	39,91	1904,00	11,4%	-8,1%	-1,0%					
13	01.11.2012	1019,90	42,86	1939,40	-5,6%	7,4%	1,9%					
14	01.12.2012	1345,00	44,99	2000,20	31,9%	5,0%	3,1%					
15	01.01.2013	1300,50	53,55	2020,10	-3,3%	13,0%	1,0%					
16				Ср.доход	4,9%	0,8%	1,2%					
17				Оптимизация								
18					GAZA	AFLT	LKOH	Сумма,%	Ограничение, %			
19				Портфель	50,23%	13,02%	36,75%	100%	100%			
20				Доход	2,46%	0,11%	0,43%	3,00%	3%			
21												
22							0,47%	=Риск				

Должен быть положительным!!!
В противном случае
– компанию меняем!

В ячейке D16 пишем «Ср.доход» и вычисляем его в диапазоне E16:G16. Рассчитываем дисперсию и ковариацию.

	H	I	J
1	Дисперсия		
2	GAZA	AFLT	LKOH
3	=ДИСП.Г(E4:E15)	=ДИСП.Г(F4:F15)	=ДИСП.Г(G4:G15)
4	Ковариация		
5	GAZA	AFLT	LKOH
6	=КОВАРИАЦИЯ.Г(E4:E15;F4:F15)	=КОВАРИАЦИЯ.Г(E4:E15;G4:G15)	=КОВАРИАЦИЯ.Г(G4:G15;F4:F15)

Формируем область для проведения оптимизации.

	E	F	G	H	I	J
17	Оптимизация					
18		GAZA	AFLT	LKOH	Сумма,%	Ограничение, %
19	Портфель				=СУММ(F19:H19)	1
20	Доход	=F19*E16	=G19*F16	=H19*G16	=СУММ(F20:H20)	0,03
21						
22			=H3*F19^2+	=Риск		

В диапазоне F19:H19 устанавливаем %-й формат. Определяем, что доход должен составить не менее 3% при минимальном риске. В ячейку G22 вносим формулу

$$=H3 * F19^2 + I3 * G19^2 + J3 * H19^2 + 2 * (H6 * F19 * G19 + I6 * F19 * H19 + J6 * G19 * H19).$$

Вкладка Данные → Поиск решения.

Параметры поиска решения

Оптимизировать целевую функцию:

До: Максимум Минимум Значения:

Изменяя ячейки переменных:

В соответствии с ограничениями:

Проверяем, что в области по умолчанию установлено

Выберите метод решения:

Результат (описать)

Оптимизация					
	GAZA	AFLT	LKOH	Сумма, %	Ограничение, %
Портфель	50,23%	13,02%	36,75%	100%	100%
Доход	2,46%	0,11%	0,43%	3,00%	3%
		0,47%	=Риск		

2. Модель Шарпа с оценкой максимальной доходности. Создаем третий лист: нажав клавишу Ctrl, перемещаем, копируя при этом, лист М.Шарпа_min и называем его М.Шарпа_max. Составим инвестиционный портфель, чтобы он приносил максимальный доход при риске, не превышающем 1%.

Параметры поиска решения

Оптимизировать целевую функцию:

До: Максимум Минимум Значения:

Изменяя ячейки переменных:

В соответствии с ограничениями:

Результат (описать)

Оптимизация					
	GAZA	AFLT	LKOH	Сумма,%	Ограничение, %
Портфель	80,98%	19,02%	0,00%	100%	100%
Доход	3,96%	0,16%	0,00%	4,12%	
		1,00%	=Риск	1%	

Если будем увеличивать риск, то получим 100% вклад в акции газпрома, риск – 1,53% и максимальный доход в 4,89%, что оптимально для данной модели, но нерационально в целом с точки зрения диверсификации.

Практическое задание 2 на контрольную работу

1. Выбрать акции трех компаний, средняя доходность которых за исследуемый период положительная, если отрицательная – меняйте компанию.

2. Определить инвестиционный портфель методом Шарпа, рассчитав его по минимальному риску и максимальному доходу; значения ограничений выбрать самостоятельно. Результаты сравнить и сделать выводы.

Исследуемый период по вариантам выбирайте по следующей схеме:

Вариант	Кол-во месяцев	Вариант	Кол-во месяцев	Вариант	Кол-во месяцев
А	21	Е-Ё- Ж-З	12	О-П	22
Б	13	И-К	14	Р-С	23
В	15	Л	16	Т-У-Ф	12
Г	17	К	18	Х-Ц-Ч	11
Д	19	М-Н	20	Ш-Щ-Э-Ю-Я	24

Отчет по 2-му практическому заданию должен содержать:

1) **Файл-Excel (с расчетами по инвестиционному портфелю)**, по всем расчетам создавать лист с рабочими формулами, установить заголовки строк и столбцов, колонтитулы;

- что бы установить заголовки строк и столбцов: вкладка **Разметка страницы** → группа **Параметры листа**, в области **Заголовки** поставить флажки;

- для создания листа с формулами: вкладка **Файл** → кнопка **Параметры** → кнопка **Дополнительно**; в области **Показать параметры для следующего листа**: отщелкнуть флажок;

Каждый лист должен иметь колонтитулы: вкладка **Вставка** → группа **Текст** → **Колонтитулы**. Область колонтитулов имеет три части: левую, центральную и правую. В верхнем колонтитуле указать в центре – фамилию автора, слева – направление и профиль обучения, справа – номер зачетной книжки. Команды работы с колонтитулами находятся на ленте **Работа с колонтитулами** – вкладка **Конструктор**.