

ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПОРТФЕЛЕМ АКТИВОВ

Аннотация. Рассмотрена проблема оптимального управления портфелем активов, с которой часто сталкиваются инвесторы и предприниматели. Используя программу "Поиск решения", решена реальная задача и обоснованы выводы, учитывая которые можно принимать правильные решения в экономической деятельности.

Анотация. Розглянуто проблему оптимального управління портфелем активів, з якою часто стикаються інвестори і підприємці. Використовуючи програму "Пошук рішення", вирішено реальне завдання й обґрунтовано висновки, враховуючи які можна приймати правильні рішення в економічній діяльності.

Annotation. We consider the problem of optimal portfolio management, which is often faced by investors and the entrepreneur. By using program the Search for Solutions we will solve the real problem and justify the findings, given that you can receive true test solutions in economic sphere.

Ключевые слова: активы, рациональное управление, математическая модель, инвестиционные вложения.

В управлении портфелем активов для инвестора актуальным является определение оптимальных величин. Согласно определению, портфель активов – это совокупность инвестиционных вложений юридического или физического лица [1].

В действительности инвестиционный портфель представляет собой совокупность ценных бумаг разного вида, разного срока действия и разной степени ликвидности, принадлежащую одному инвестору и управляемую как единое целое. Если имеется более одной ценной бумаги, следовательно, есть портфель инвестиций. Портфель создается путем покупки дополнительных акций, облигаций, взаимных фондов или других инвестиций. Конечной целью является увеличение стоимости портфеля, при этом выбирают инвестиции, которые по предположению будут расти в цене [2].

Рассмотрим проблему принятия инвестором решения о вложении имеющегося у него капитала. Набор характеристик потенциальных объектов для инвестирования, выбранных в городе Харькове и имеющих определенные имена, задается в таблице.

Таблица

Объекты инвестиционной деятельности и их характеристики

№ п/п	Название	Доходность (%)	Срок выкупа (год)	Надежность (баллы)
1	ЖК "Павлово поле"	5,5	2013	5
2	ЖК "Триумф"	6,0	2014	5
3	ЖК "Монте-Плаза"	7,0	2015	3
4	ЖК "Молодежный городок"	8,5	2016	2
5	ЖК "Новая Шатиловка"	10	2017	2
6	ЖК "Дом на набережной"	5,0	2012	4

Предположим, что при принятии решения о приобретении активов должны быть соблюдены условия:

- а) суммарный объем капитала, который должен быть вложен, составляет \$ 1 000 000;
- б) доля средств, вложенная в один объект, не может превышать четверти от всего объема;
- в) более половины всех средств должны быть вложены в долгосрочные активы (допустим, на рассматриваемый момент к таковым относятся активы со сроком погашения после 2013 г.);
- г) доля активов, имеющих надежность менее чем 4 балла, не может превышать трети от суммарного объема.

Составим экономико-математическую модель для данной проблемы. Целесообразно начать построение модели с определения структуры управляемых переменных. В рассматриваемом примере в качестве таких переменных выступают объемы средств, вложенных в активы той или иной фирмы. Обозначим их как $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$ соответственно. Тогда суммарная прибыль от размещенных активов, которую получит инвестор, может быть представляется в виде:

$$Z = 0,055x_1 + 0,06x_2 + 0,07x_3 + 0,085x_4 + 0,1x_5 + 0,05x_6 \quad (1)$$

Это есть целевая функция. На следующем этапе моделирования необходимо формально описать ограничения а-д по структуре портфеля:

- 1) ограничение на суммарный объем активов:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 \leq 1\,000\,000; \quad (2)$$

- 2) ограничение на размер доли каждого актива:

$$x_4 \leq 250000, x_5 \leq 250\ 000, x_6 \leq 250\ 000; \quad (3)$$

3) ограничение, связанное с необходимостью вкладывать половину средств в долгосрочные активы:

$$x_2 + x_3 + x_4 + x_5 \geq 500\ 000; \quad (4)$$

4) ограничение на долю ненадежных активов:

$$x_3 + x_4 + x_5 \geq 1/3 \times 1000\ 000. \quad (5)$$

Наконец, система ограничений в соответствии с экономическим смыслом задачи должна быть дополнена условиями неотрицательности для искоемых переменных:

$$x_A \geq 0, x_B \geq 0, x_C \geq 0, x_D \geq 0, x_E \geq 0, x_F \geq 0. \quad (6)$$

Выражения (1) – (6) составляют математическую модель поведения инвестора. Модель предполагает поиск таких значений переменных $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$, при которых достигается наибольшее значение прибыли, то есть функция $P \rightarrow \max$.

Для аналитического решения поставленной задачи воспользуемся Поискem решения в электронной таблице Excel. После введения и обработки данных получены следующие результаты (рисунок).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1							Zmax		
2	0,055	0,06	0,07	0,085	0,1	0,05	69166,67		
3									
4	1	1	1	1	1	1	1000000	<=	1000000
5	1	0	0	0	0	0	250000	<=	250000
6	0	1	0	0	0	0	250000	<=	250000
7	0	0	1	0	0	0	0	<=	250000
8	0	0	0	1	0	0	83333,33	<=	250000
9	0	0	0	0	1	0	250000	<=	250000
10	0	0	0	0	0	1	166666,7	<=	250000
11	0	0	1	1	1	0	333333,3	<=	333333,3
12	0	1	1	1	1	0	583333,3	>=	500000
13	x1	x2	x3	x4	x5	x6			
14	250000	250000	0	83333,33	250000	166666,7			

Рис. Результаты решения задачи

Таким образом, вложения имеющейся суммы в разные объекты инвестиционной деятельности разделились так: в объект 1 сумма вклада составляет $x_1 = \$ 250\ 000$; аналогично, в объект 2 – $x_2 = \$ 250\ 000$; в объект 3 сумма вклада составляет $x_3 = \$ 0$; в объект 4 – $x_4 = \$ 83\ 333,33$; в объект 5 – $x_5 = \$ 250\ 000$; в объект 6 – $x_6 = \$ 166\ 666,7$. При таком распределении имеющихся активов максимальная прибыль инвестора составит $\$ 69\ 166,67$. Полученное решение является оптимальным.

Следовательно, инвестор оптимально осуществит свои вложения в объекты инвестирования по схеме, полученной в результате решения задачи.

Научн. рук. Малярец Л. М.

Литература: 1. Большаков С. В. Финансы предприятий: теория и практика : учебник / Большаков С. В. – М. : Книжный мир, 2005. – 85 с. 2. Акулич И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах : глава 1. Задачи линейного программирования ; глава 2. Специальные задачи линейного программирования / Акулич И. Л. – М. : Высшая школа, 1986. – 89 с.