

МАТЕМАТИКА

УДК 51-7
Код РИНЦ 27.00.00

ФОРМИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ

© 2019 Аксенова Ксения Дмитриевна*
студент

Самарский государственный экономический университет
E-mail: peterpistels1009@gmail.com

Ключевые слова: инвестиции, инвестиционный портфель, максимизация прибыли, методы оптимальных решений, симплексный метод.

Для ознакомления с использованием методов оптимальных решений в контексте экономики, была поставлена задача на формирование инвестиционного портфеля с заданными ограничениями от инвестора. На основе симплексного метода найдено оптимальное решение, определяющее состав инвестиционного портфеля, который принесет наибольший доход за год.

В настоящее время математическое моделирование становится самым настоящим языком современной экономической теории. Для исследования экономических ситуаций ученые все чаще прибегают к их формализации в виде экономических моделей. Ее содержание должно быть полным и информативным, но при этом, понятным и простым. Поэтому, при составлении экономической модели следует четко сформулировать цель исследуемого процесса¹. Чтобы наиболее полно изучить использование методов оптимального решения в рамках экономики, решим задачу на формирование инвестиционного портфеля.

Инвестиционный портфель - совокупность ценных бумаг и других активов, в которые вкладывается инвестор с целью получения прибыли².

К видам инвестиционного портфеля можно отнести:

а) консервативный - основан на принципах ликвидности высокого уровня и наименьшего риска;

б) агрессивный - включает в себя высокодоходные ценные бумаги;

в) комбинированный - в равной степени соблюдаются условия надежности и доходности³.

* Научный руководитель - **Мищенко Марина Владимировна**, доцент.

Важно обратить внимание на принципы, лежащие в основе формирования инвестиционного портфеля.

К ним относятся:

1. Целевая направленность - нужно решить, для чего вы вкладываете в ценные бумаги.

2. Баланс рисков и доходов - самый спорный момент, в котором инвесторы затрудняются найти компромисс. Каждый сам должен решить в соответствии со своими целями, как именно ему балансировать на грани рискованных операций и прибыли.

3. Ликвидность. Нужно покупать и продавать раз за разом и именно поэтому высокая «способность продаваться» делает ваши активы очень привлекательными.

4. Диверсификация. Портфели с большим количеством разных активов дают инвестору больше свободы действий по изменению набора своих бумаг.

В инвестиционный портфель могут входить такие активы, как акции, облигации, фьючерсы, опционы, банковские депозиты, валюта и т.д.⁴.

Ознакомившись с понятием и возможным составом инвестиционного портфеля, составим выгодное предложение для инвестора, в чьем распоряжении находится 1000000 рублей. Было принято решение направить часть денег в 2 срочных вклада, приобрести 5 видов акций и один тип облигаций (табл.1).

Таблица 1

Процентные ставки доходов от вложений

Вложения	Доход в год
Акции «ЛУКОЙЛ»	4,1%
Акции «Аэрофлот»	2,7%
Акции «Роснефть»	7%
Акции «Газпром»	6,7%
Акции «Сбербанк»	9%
Облигации ОФЗ 26212	8,1%
Срочный вклад Тинькофф банк «Смартвклад»	7,7%
Срочный вклад Россельхозбанк «Надежное будущее»	8,4%

Исходя из качественных соображений диверсификации портфеля, инвестор выдвигает следующие требования:

- 1) Вся сумма должна быть инвестирована;
- 2) 400000 рублей должны быть на срочном вкладе в банке;
- 3) В портфеле должно быть 25% средств, инвестированных в акции;
- 4) В облигации необходимо вложить 15% от общей суммы.

Определим портфель инвестора, удовлетворяющий всем требованиям и максимизирующий годовой доход от вложенных денег.

Построим математическую модель задачи. Для этого необходимо определить переменные задачи, целевую функцию и ограничения, которым удовлетворяют переменные⁵.

Пусть x_1 - средства, которые планируется вложить в акции «ЛУКОЙЛ», x_2 - в «Аэрофлот», x_3 - в «Роснефть», x_4 - в «Газпром», x_5 - в «Сбербанк», x_6 - в облигации

ОФЗ 26212, x_7 и x_8 - в срочные вклады «Тинькофф банка» и «Россельхозбанка» соответственно. Тогда целевая функция, выражающая доход от вложенных инвестиций, строится следующим образом:

если x_1 - вложенный капитал в акции «ЛУКОЙЛ», то через год с учетом процентной ставки наращенная сумма составит $x_1 + 0,041x_1 = 1,041x_1$. Следовательно, доход от вложенных средств в акции «ЛУКОЙЛ» равен $0,041 x_1$. Рассуждая аналогично, вычислим доходы от вложений (табл. 2):

Таблица 2

Доходы от вложений

Вложения	Доходы от вложений
Акции «ЛУКОЙЛ»	$0,041 x_1$
Акции «Аэрофлот»	$0,027 x_2$
Акции «Роснефть»	$0,007 x_3$
Акции «Газпром»	$0,067 x_4$
Акции «Сбербанк»	$0,009 x_5$
Облигации ОФЗ 26212	$0,081 x_6$
Срочный вклад Тинькофф банк «Смартвклад»	$0,077 x_7$
Срочный вклад Россельхозбанк «Надежное будущее»	$0,084 x_8$

Так как нам нужно получить максимальный доход от портфеля, целевая функция будет иметь вид:

$$L(\bar{x}) = 0,041x_1 + 0,027x_2 + 0,007x_3 + 0,067x_4 + 0,009x_5 + 0,081x_6 + 0,077x_7 + 0,084x_8 \rightarrow \max$$

Ограничения представлены системой:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 = 1000000 \\ x_7 + x_8 = 400000 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 250000 \\ x_6 = 150000 \end{cases}$$

Согласно экономическому смыслу, на каждую переменную необходимо наложить условие неотрицательности: $x_j \geq 0, j=1, 2, \dots, 8$.

Найдем оптимальное решение, применив симплексный метод.

Оптимальным решением является:

$$\bar{x}_{opt} = (0; 0; 0; 250000; 0; 150000; 200000; 400000),$$

$$L(\bar{x}_{opt}) = L_{\max} = 77900.$$

Получаем состав инвестиционного портфеля: 250000 руб. будут вложены в акции «Газпром», 150000 руб. в облигации ОФЗ 26212, 200000 руб. в срочный вклад Тинькофф банк «Смартвклад» и 400000 руб. в срочный вклад Россельхозбанк «Надежное буду-

щее». При данных вложениях, доход инвестора составит 77900 руб., что составляет 7,8% от всей суммы, предоставленной инвестором. Таким образом, применив симплексный метод решения задачи линейного программирования, с учетом требований инвестора нам удалось разработать выгодное предложение инвестиционного портфеля, реализующего конечную цель - получение максимального дохода от вложений. Более того, среди множества разнообразных видов инвестиционного портфеля для начинающего инвестора оптимален консервативный вид, так как он позволяет прочувствовать инструментарий формирования выгодных инвестиций.

¹ Аксенюшкина Е.В. Методы оптимальных решений: Учебное пособие. - Иркутск: БГУ, 2017. - 300 с.

² Фролова В.Б., Финансовый менеджмент: понятийный аппарат // Журнал «Экономика. Налого. Право» №5, 2011. - С. 72-83.

³ Чиненов М.В. Инвестиции: Учебное пособие. - М: «Кнорус», 2015. - 248 с.

⁴ Скрипниченко М.В. Портфельные инвестиции: учебное пособие. - СПб: Университет ИТМО, 2016. - 230 с.

⁵ Методы оптимальных решений (экономико-математические методы и модели): учебное пособие/коллектив авторов; под редакцией С.И. Макарова. - 3-е изд., перераб. - М.: «Кнорус», 2019. - 240 с.

FORMATION OF INVESTMENT PORTFOLIO

© 2019 Aksenova Ksenia Dmitrievna
Student

Samara State University of Economics
E-mail: peterpistels1009@gmail.com

Keywords: investment, investment portfolio, profit maximization, optimal solution methods, simplex method.

To familiarize with the use of optimal solutions in the context of the economy, the task was set to form an investment portfolio with specified restrictions from the investor. On the basis of the simplex method, the optimal solution was found, which determines the composition of the investment portfolio, which will bring the greatest income for the year.