

МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ОБОБЩЕННОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИНВЕСТИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ С УЧЕТОМ РИСКОВ

Шаталова А. Ю.

*Институт экономики, права и гуманитарных специальностей, Краснодар,
тел.: +7-903-464-42-64; электронная почта: al-shatalova@yandex.ru; почтовый адрес:
г. Краснодар, ул. Алма-Атинская, 2/3, кв. 4.*

В [2] рассмотрена оптимизационная задача планирования инвестиций с длительностью инвестирования 6 месяцев в случае, когда необходимо минимизировать начальный бюджет инвестирования, предназначенный для вложения в 4 проекта. В [1] предложена методика решения этой задачи для m проектов с максимальной длительностью инвестирования n месяцев. В данной работе приводится алгоритм решения этой задачи для случая с длительностью инвестирования 10 месяцев.

Управляющий компании, которая только что заключила контракт на покупку нового оборудования, которое обошлось в 1050 тыс. долл., принял решение, с целью расплатиться полностью, о создании целевого фонда, который можно использовать для инвестиций. В соответствии с условиями контракта 250 тыс. долл. необходимо уплатить через два месяца, а остальное - через 10 месяцев, когда оборудование будет поставлено [2].

Известно, что в течение каждого месяца средний индекс риска инвестиционных фондов не превышает l , т.е. $l \leq 8$, и в начале каждого месяца (после того как сделаны новые инвестиции) средняя продолжительность погашения инвестиционных средств не превышает 3,5 месяца, т.е. $r \leq 3.5$, индекс риска по возможным инвестированием составляет 1, 4, 9, 7 соответственно, процент прибыли по возможным способам инвестирования составляет 1,5; 3,5; 6; 11 соответственно. Необходимо минимизировать наличную сумму, которую нужно выплатить по заключенному контракту. Воспользуемся схемой решения задачи динамической модели планирования инвестиций с учетом рисков, приведенной выше:

1. Находим делители числа 10: 1, 2, 5, 10.
2. Введем обозначения:
Обозначим через: A_1, A_2, A_3, A_4 – различные способы инвестирования проекта.
3. Заполняем таблицу 1, в которой описываем различные способы инвестирования.

Таблица 1 - РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ ИНВЕСТИРОВАНИЯ

Способы инвестирования	Периоды инвестиционных вложений	Моменты	Процент прибыли	Индекс
------------------------	---------------------------------	---------	-----------------	--------

		<i>инвестиров ания</i>		<i>риска</i>
A_1	месяца 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	1	1,5	1
A_2	месяца 1, 3, 5, 7, 9	2	3,5	4
A_3	месяца 1, 5	3	6	9
A_4	месяца 1	6	11	8

Объемы денежных средств:

для проекта A_1 :

$X_1(A_1), X_2(A_1), X_3(A_1), X_4(A_1), X_5(A_1), X_6(A_1), X_7(A_1), X_8(A_1), X_9(A_1), X_{10}(A_1)$,
количество объемов вложений способностью инвестирования A_1 равно 10, т.к.

вычисление производится по формуле: $\frac{n}{k_1} = \frac{10}{1} = 10$;

для проекта A_2 : $X_1(A_2), X_3(A_2), X_5(A_2), X_7(A_2), X_9(A_2)$, т.к. количество объемов
вложений способностью инвестирования A_2 равно $\frac{10}{2} = 5$;

для проекта A_3 : $X_1(A_3), X_6(A_3)$, т.к. количество объемов вложений способностью
инвестирования A_1 равно $\frac{10}{5} = 2$;

для проекта A_4 : $X_1(A_4)$, т.к. количество объемов вложений способностью
инвестирования A_1 равно $\frac{10}{10} = 1$.

4.

Записываем целевую функцию:

$$X_1(A_1) + X_1(A_2) + X_1(A_3) + X_1(A_4) \rightarrow \min.$$

При переводе в денежные единицы доход по месяцам будет следующего вида:

0,015 \$, 0,035 \$, 0,06 \$, 0,11 \$.

5.

Вводим ограничения согласно

условию:

$1,015X_1(A_1) - X_2(A_1) = 0$ - вложения на конец первого месяца;

$1,015X_2(A_1) + 1,035 X_1(A_2) - X_3(A_1) - X_3(A_2) = 250$ - вложения на конец второго месяца;

$1,015X_3(A_1) - X_4(A_1) = 0$ - вложения на конец третьего месяца;

$1,015X_4(A_1) - X_5(A_1) = 0$ - на конец четвертого месяца;

$1,015X_5(A_1) + 1,006X_1(A_5) - X_6(A_1) - X_6(A_5) = 0$ - на конец пятого месяца;

$1,015X_6(A_1) - X_7(A_1) = 0$ - вложения на конец шестого месяца;

$1,015X_7(A_1) - X_8(A_1)$ - на конец седьмого месяца;

$1,015X_8(A_1) - X_9(A_1) = 0$ - на конец восьмого месяца;

$1,015X_9(A_1) - X_{10}(A_1) = 0$ - на конец девятого месяца;

$1,015X_{10}(A_1) + 1,035 X_9(A_2) + 1,06X_6(A_3) + 1,11 X_1(A_{10}) = 800$ - на конец десятого месяца.

Ограничения связанные с средним индексом риска инвестиционных фондов имеют вид:

для первого периода: $-7X_1(A_1) - 3 X_1(A_2) + 2X_1(A_3) + X_1(A_4) \leq 0$;

для второго периода: $-7X_2(A_1) - 3 X_1(A_2) + 2X_1(A_3) + X_1(A_4) \leq 0$;

для третьего периода: $-7X_3(A_1) - 3 X_3(A_2) + 2X_1(A_3) + X_1(A_4) \leq 0$;

для четвертого периода: $-7X_4(A_1) - 3 X_4(A_2) + 2X_1(A_3) + X_1(A_4) \leq 0$;

для пятого периода: $-7X_5(A_1) - 3 X_5(A_2) + 2X_1(A_3) + X_1(A_4) \leq 0$;

для шестого периода: $-7X_6(A_1) - 3 X_6(A_2) + 2X_6(A_3) + X_1(A_4) \leq 0$;

для седьмого периода: $-7X_7(A_1) - 3 X_7(A_2) + 2X_7(A_3) + X_1(A_4) \leq 0$;

для восьмого периода: $-7X_8(A_1) - 3 X_8(A_2) + 2X_8(A_3) + X_1(A_4) \leq 0$;

для девятого периода: $-7X_9(A_1) - 3 X_9(A_2) + 2X_9(A_3) + X_1(A_4) \leq 0$;

для десятого периода: $-7X_{10}(A_1) - 3 X_{10}(A_2) + 2X_{10}(A_3) + X_1(A_4) \leq 0$;

Для первого месяца ограничение по продолжительности инвестиционных фондов имеет

вид: $-2,5 X_1(A_1) - 1,5 X_1(A_2) + 1,5 X_1(A_3) + 6,5 X_1(A_4) \leq 0$;

для второго месяца имеет вид: $-2,5 X_2(A_1) - 2,5 X_1(A_2) + 0,5 X_1(A_3) + 5,5 X_1(A_4) \leq 0$;

для третьего месяца: $-2,5 X_3(A_1) - 1,5 X_3(A_2) - 0,5 X_1(A_3) + 4,5 X_1(A_4) \leq 0$;

для четвертого месяца: $-2,5 X_4(A_1) - 1,5 X_3(A_2) + 0,5 X_1(A_3) + 3,5 X_1(A_4) \leq 0$;

для пятого месяца: $-2,5 X_5(A_1) - 1,5 X_5(A_2) - 0,5 X_1(A_3) + 2,5 X_1(A_4) \leq 0$;

для шестого месяца: $-2,5 X_6(A_1) - 1,5 X_5(A_2) + 1,5 X_5(A_3) + 1,5 X_1(A_4) \leq 0$;

для седьмого месяца: $-2,5 X_7(A_1) - 1,5 X_7(A_2) + 1,5 X_6(A_3) + 0,5 X_1(A_4) \leq 0$;

для восьмого месяца: $-2,5 X_8(A_1) - 1,5 X_7(A_2) + 1,5 X_6(A_3) - 0,5 X_1(A_4) \leq 0$;

для девятого месяца: $-2,5 X_9(A_1) - 1,5 X_9(A_2) + 1,5 X_6(A_3) - 1,5 X_1(A_4) \leq 0$;

для десятого месяца: $-2,5 X_{10}(A_1) - 1,5 X_9(A_2) + 1,5 X_4(A_3) - 2,5 X_1(A_4) \leq 0$.

Таким образом, добавив условия неотрицательности:

$X_1(A_1) \geq 0, \dots, X_9(A_1) \geq 0$;

$X_1(A_2) \geq 0, \dots, X_8(A_2) \geq 0$;

$X_1(A_3) \geq 0, X_5(A_3) \geq 0$;

$X_1(A_4) \geq 0$.

получим задачу линейного программирования.

6.

Воспользуемся программой

Microsoft Office Excel и получим следующие результаты [2]:

$F=12467500$.

$X_1(A_1) = 178571, X_2(A_1) = 11353969, X_3(A_1) = 4381413, X_4(A_1) = 0, X_5(A_1) = 0, X_6(A_1) = 0,$

$X_1(A_2) = 0, X_3(A_2) = 7142857, X_5(A_2) = 7142857, X_1(A_3) = 285714, X_4(A_3) = 4750000,$

$X_1(A_4) = 35714$.

Таким образом, максимальную прибыль в данном случае составляет 12467500 рублей.

Литература

1. Семенчин Е.А., Шаталова А.Ю.: Обобщенная математическая модель инвестирования предприятий с учетом рисков// Фундаментальные исследования. Экономические науки. — 2011 — №11 (часть 1).
2. Хачатрян С. Р., Пинешня М. В., В. П. Буянов. Методы и модели решения экономических задач. М.: Экзамен, 2005. 384 с.