

ПРОЦЕДУРА ПЕРЕФОРМИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ ПЕНСИОННЫХ НАКОПЛЕНИЙ

*А.А. Мицель, д.т.н., проф., О.И. Рекунда, ст. преподаватель
Национальный исследовательский Томский политехнический университет*

634050, г. Томск, пр. Ленина, 30

E-mail: maa@asu.tusur.ru, rek_olga@mail.ru

Увеличение контроля пенсионного учета, влияние выбранной политики инвестирования средств пенсионных накоплений, а также способы уполномоченных институтов удовлетворения своих обязательств привели к переосмыслению вопросов инвестирования средств пенсионных накоплений. Среди множества идей и мнений массовое обсуждение получило предложение о том, что управляющие средствами пенсионных накоплений должны полностью перейти от инвестирования в акции к инвестированию в облигации, либо существенно сократить рисковую часть инвестиционного портфеля до минимума, тем самым добившись максимально консервативной стратегии управления, которая направлена на сведение рисков инвестирования к минимуму. В связи с этим актуальной является задача формирования и сопровождения инвестиционного портфеля пенсионных накоплений, который обеспечивал бы максимальный доход при минимальном инвестиционном риске.

В данной работе рассматривается вопрос переформирования инвестиционного портфеля, основанного на модели из [1] (модель формирования инвестиционного портфеля пенсионных накоплений, основанная на однопериодной модели Марковица [2] и включающая стратегию иммунизации для облигаций [3], входящих в структуру портфеля).

Структура портфеля $X(t_0)$ на момент времени $t = t_0$ определяется из задачи оптимального управления вида:

$$\begin{cases} (x''(t_0))^T \cdot \sigma \cdot x''(t_0) \rightarrow \min_x \\ \begin{cases} v^T(t_0)x'(t_0) + \mu^T(t_0)x''(t_0) \geq m \\ 0 \leq x(t_0) \leq b \\ y(t_0) \leq c \\ D(t_0)^T x'(t_0) = T \\ e_1^T x'(t_0) + e_2^T x''(t_0) = 1 \end{cases} \end{cases}$$

где $x' = (x_1, \dots, x_k)$ - подпортфель облигаций, $x'' = (x_{k+1}, \dots, x_{N+k})$ - подпортфель акций, m - заданная ожидаемая доходность портфеля, σ - матрица ковариаций между рисковыми активами, $v^T = (v_1, v_2, \dots, v_k)$ - вектор доходностей облигаций, $\mu^T = (\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_N)$ - вектор доходностей акций, $D^T = (D_1, D_2, \dots, D_k)$ - вектор дюраций облигаций, T - горизонт инвестирования, e_1, e_2 - единичные векторы соответствующих размерностей. Ограничения 2,3 определяются согласно действующему пенсионному законодательству РФ (подробнее с этими ограничениями можно ознакомиться в [1,4]).

В момент времени $t = t_1$ перед инвестором встает задача переформирования инвестиционного портфеля $X(t_0)$ в случае поступления планового дохода от портфеля (например, купонный доход или погашение части номинала облигации) или в случае отклонения дюрации портфеля от инвестиционного горизонта. Чтобы подпортфель облигаций был иммунизирован (защищен) от изменений процентных ставок после момента времени $t = t_1$, необходимо чтобы дюрация портфеля в момент $t = t_1$ совпадала с его инвестиционным горизонтом $(T - t_1)$. Таким образом на момент времени $t = t_1$ инвестиционный портфель $X(t_0)$ должен быть заново сбалансирован в соответствии с моделью [1] (отметим, что поступивший за период времени от t_0 до t_1 доход тоже должен быть реинвестирован). Для решения этой задачи необходимо найти оптимальное решение системы:

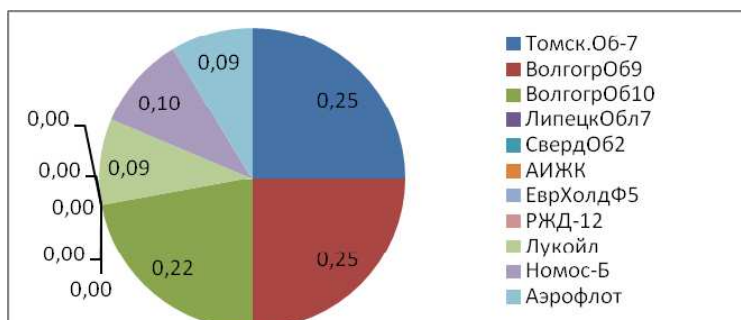
$$(x''(t_1))^T \cdot \sigma \cdot x''(t_1) \rightarrow \min_x$$

$$\begin{cases} v^T(t_1)x'(t_1) + \mu^T(t_1)x''(t_1) \geq m \\ 0 \leq x(t_1) \leq b \\ y(t_1) \leq c \\ D(t_1)^T x' = T - t_1 \\ e_1^T x'(t_1) + e_2^T x''(t_1) = 1 \end{cases}$$

Процесс переформирования инвестиционного портфеля можно повторить в момент времени $t = t_2$, когда поступит очередной платеж от портфеля $X(t_1)$. Если в какой-то момент времени нельзя сформировать портфель с требуемой дюрацией, то имеющийся портфель продается.

Численное моделирование

Пусть на момент времени $t = t_0$ сформирован инвестиционный портфель $X(t_0) = (0.25 \ 0.25 \ 0.25 \ 0.03 \ 0.00 \ 0.00 \ 0.00 \ 0.00 \ 0.05 \ 0.09 \ 0.08)$, при начальных данных $D^T(t_0) = (309 \ 343 \ 724 \ 773 \ 872 \ 1110 \ 1221)$ (дней), $v^T = (6.92 \ 7.77 \ 7.65 \ 8.2 \ 8.01 \ 7.85 \ 9.39 \ 7.67)$ (% годовых), $\mu^T = (10 \ 33 \ 67)$ (% годовых), $T = 365$ дней. Дюрация портфеля при таких долях вложений в выбранные активы совпадает с горизонтом инвестирования.



Численное моделирование показывает в момент времени $t = t_0$, что если дюрации облигаций значительно больше горизонта инвестирования, то они могут не войти в решение задачи оптимизации. Таким образом, при отборе подходящих облигаций для обеспечения диверсификации портфеля, необходимо внимательно подбирать соответствующие финансовые инструменты.

В момент $t = t_1$: $D^T(t_1) = (285 \ 319 \ 701 \ 749 \ 850 \ 1092 \ 1074)$, $v^T = (7.79 \ 8.29 \ 8.35 \ 8.77 \ 8.25 \ 8.1 \ 9.31 \ 7.71)$, $\mu^T = (10 \ 33 \ 67)$, $T - t_1 = 306$. В результате очередного переформирования портфеля $X(t_0)$ получили портфель $X(t_1) = (0.25 \ 0.25 \ 0.22 \ 0.00 \ 0.00 \ 0.00 \ 0.00 \ 0.00 \ 0.00 \ 0.09 \ 0.10 \ 0.09)$, подпортфель облигаций которого иммунизирован от изменений рыночных ставок и принесет гарантированный доход.

Литература.

1. Мицель А.А., Рекундаль О.И. Инвестиционный портфель пенсионных накоплений// Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2011 №40(82). – С.2-6.
2. Markowitz H.M. Portfolio selection. - Journal of Finance. 1952. V.7.No.1. P. 77-91
3. Redington F. Review of the principles of life-office valuations. – Journal of the Institute of Actuaries. 1952. V.78. No.3. P. 16-27.
4. Федеральный закон от 24 июля 2002 г. N 111-ФЗ "Об инвестировании средств для финансирования накопительной части трудовой пенсии в Российской Федерации".